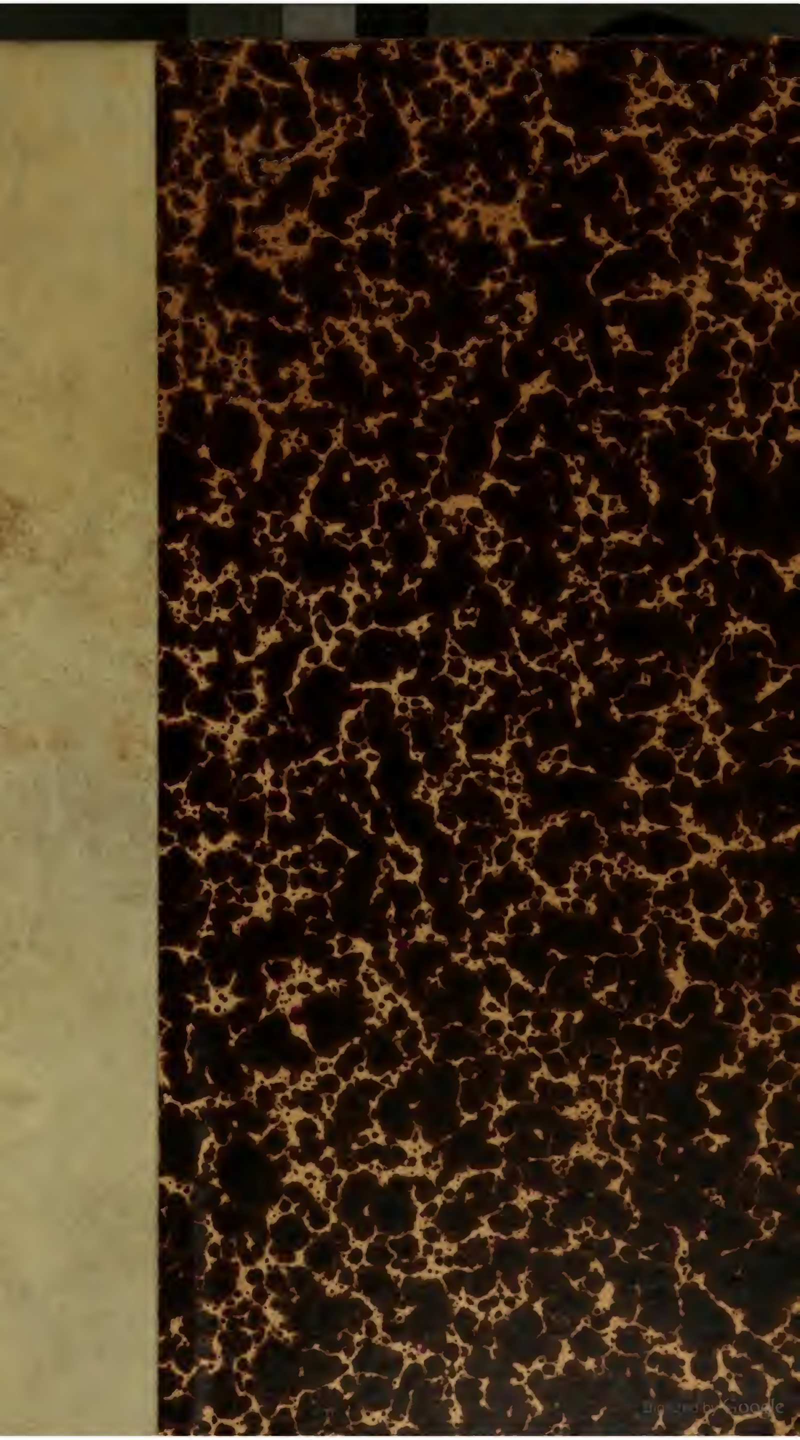
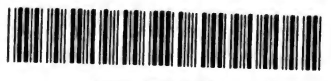






Ueber

Maaße und Gewichte.

Erstes Stück.

Bericht

der

Festsetzung der Grundeinheiten

des

von der fränkischen Republik

angenommenen

Metrischen Systems

von dem

zu diesem Geschäfte Abgeordneten

der

helvetischen Republik.



Bern, in der National-Buchdruckerey,
1801.

Bisher wurden die Einheiten in Maaß und Gewicht willkührlich ohne die gehörige Bestimmtheit angenommen, und ihre Unveränderlichkeit war wenig gesichert. Daher denn nicht nur ursprünglich schon vielerley Maaße entstehen mußten, sondern auch noch die stets bey demselben Volke unveränderlich geglaubten in verschiedenen Zeiten verschiedentlich von den zuerst festgesetzten abwichen. Dies verursachte, daß diejenigen, welche zufolge eines Gesetzes oder einer Uebereinkunft dieselben seyn sollten, schlecht übereinstimmten; daß die wegen Bequemlichkeit des Verkehrs von angränzenden oder ferneren Staaten angenommenen oder von fremden mit ihrer Industrie zugebrachten Maaße beynahe eben so viele neue hervorbrachten, indem sie einem stets wandelbaren Urbilde wieder ursprünglich glichen, noch sich selbst gleich blieben. Der geringe Grad von Kunstgeschicklichkeit in der Ausfertigung der Muttermaaße, in der Nachverfertigung der Kopien, und der Mangel an Kenntniß der natürlichen Umstände, welche ihre Größe än-

dern, brachten eine Ungenauigkeit hervor, welche ehemals in den Künsten und im Handel ohne Einfluß zu seyn schien, aber nun die Größe selbst der berühmtesten Maaße schwankend gemacht hat.

Die Maaßeinheiten verschiedener Art, die Einheiten der Längen und Hohlmaaße, der Gewichte und Münzen waren überdem meistens als unabhängig von einander angesehen, und jede für sich gewählt, wodurch sich die Mannigfaltigkeit noch vergrößerte, die Verhältnisse aber, welche man etwa zwischen ihnen aufgefunden oder angenommen hatte, eben so schwankend, wie die Maaße wurden, zwischen welchen sie statt haben sollten.

Zu diesen Mängeln in der Grundanordnung der Maaße kam nun noch der Mangel einer allgemeinen gleichförmigen Eintheilung und Vervielfachung, so daß es nicht hinlänglich war, von den Einheiten der Maaße verschiedener Orte Kenntniß zu haben, wie unsicher sie auch immer war, sondern man mußte alle Namen der verschiedenen größern und kleinern Maaße wissen, und deren Verhältnisse zu einander kennen, welche in denselben Arten der Maaße an verschiedenen Orten, in verschiedenen Maaßarten desselben Orts auf alle ersinnliche Weise von einander abweichen.

Selbst das, was man doch zum allerwenigsten vermuthen sollte, nur Ein gesetzliches Maaß, Einerley Maaß und Gewicht nach einerley Eintheilung an demselben Orte zu finden, hat nicht einmal statt. Ver-

schiedene Materien haben besondere Maaße, die vielleicht zuweilen Convenienz hervorgebracht hatte, und zuweilen sind ältere Maaße neben neueren, durch größere Kultur und neuen Handelsverkehr eingeführten im Gebrauche geblieben.

Diese durch so mancherley Ursachen entstandene Mannigfaltigkeit und Ungewißheit in Maaß und Gewicht, die daher rührenden Unbequemlichkeiten und Mißverständnisse, machen ein so verwirrtes Wesen, von dem es weitläuftig war, eine oft zwar nöthige aber an sich unfruchtbare Kenntniß zu erlangen. Eine Kenntniß, die ganz wegfällt, wenn einmal ein unwandelbares auf die Natur gegründetes System in Maaß und Gewicht eingeführt wird. Das Gefühl der Verwickelung und der Unordnung in den bisher wie dem Zufall überlassenen metrischen Systemen, der daraus erwachsenden Misbräuche und des Mangels an Sicherheit, wurde mit den sich vermehrenden Wechselverhältnissen der Menschen und ihren Bedürfnissen immer größer; der Gedanke an Uebereinkunft, an Einförmigkeit und Einfachheit immer lebhafter, und der Wunsch für die Einführung eines metrischen Systems, das dem bisherigen Uebel abhelfen möchte, immer reger.

Diesem so wie manchem andern Wunsche des Bessern setzten sich mancherley Hindernisse entgegen, die dessen Erfüllung immer verschoben. Aber da eine große Nation von den ausgedehntesten Handelsverhältnissen,

von mannigfaltiger Industrie, in deren weitgedehnten Grenzen eine furchtbare Menge von Maaßen und Gewichten statt hatte, der Erleichterung mancher Last, der Einführung einer bessern Ordnung entgegen sah, gab sie ihren Stellvertretern auch den Auftrag, die Gleichförmigkeit in Maaß und Gewicht für den ganzen Staat zu begehren. Diesmal blieb dieser Wunsch nicht ohne Folge. Die Nation, welche ehemals im Kreise ihrer Gelehrten, den großen Mann aufgenommen hatte, der in der Natur ein Maaß auffand, welches so lange die Erde bestehet, unveränderlich bleibt; die Nation, welche sonst um alles, was zu einem natürlichen Maaße an Kenntnissen und Beobachtungen erfodert wird, die ausgezeichnetesten Verdienste hat, konnte es ihr angehörig ansehen, ein neues metrisches System, oder vielmehr das erste — denn bisher war keines vorhanden, das eigentlich den Namen verdiente — aufzustellen, und von ihren weitgehenden Verbindungen mit andern Nationen darf sie erwarten, ihr System von diesen allmählig angenommen, und so die Gleichförmigkeit der Maaße, welche schon ihre Natürlichkeit empfiehlt, in ganz Europa verbreitet zu sehen.

Die ehemalige berühmte Akademie der Wissenschaften erhielt von der fränkischen konstituirenden Versammlung den Auftrag, ein natürliches metrisches System zu entwerfen. Die Akademie sah in ihrer Arbeit auf folgende Punkte:

1) Daß die Maaße aus der unwandelbaren Natur

hergenommen seyen, welches ihnen Unveränderlichkeit gewährt.

2) Daß die verschiedenen metrischen Einheiten aus der einfachsten nach blos geometrischen und physischen Gesetzen folgen, wodurch Einheit des Systems bewirkt wird.

3) Daß die Eintheilungen der Maaße, welcher Natur sie auch seyen, den natürlichsten numerischen Gesetzen folgen, welches Einförmigkeit und Bequemlichkeit dem ganzen Systeme geben soll.

Zum Grunde des metrischen Systems wurde das Längenmaaß, als das einfachste von allen, gelegt. Die Dimensionen des Erdkörpers sind offenbar so unveränderlich, als man etwas in der physischen Natur finden kann. Man wählte daher einen Erdmeridian, einen Umfang der Erde durch ihre Pole, oder vielmehr dessen vierten Theil, die Entfernung vom Pole zum Aequator auf der Oberfläche der Erde zum Prototyp der Maaßen. Die aus dieser Entfernung hergenommene Einheit gibt, wenn sie oder eine ihrer Abtheilungen die Seite eines Quadrats, eines Würfels ist, das Flächen- und körperliche Maaß. Das körperliche Maaß mit der allgemein verbreiteten sich am mehrsten gleich bleibenden, oder doch leicht derselben Natur darzustellenden Materie, dem Wasser angefüllt, gibt das Maaß der Materie oder des Gewichts.

Da das Dezimalsystem allgemein in Sprache und Rechnung angenommen ist, so war es am bequemsten —

wenn gleich dies numerische System nicht das vortheilhafteste — alle Eintheilungen und Vervielfältigungen der Maaße durch zehn zu verrichten, so daß immer jedes mit einem eigenen Namen belegte nächst größere Maaß das zehnfache des vorhergehenden ist, welcher Art es auch seyn mag.

Auf diese Weise wurde also den beabsichtigten drey Punkten, welche bisher in allen Maaßsystemen fehlten, und doch, wenn sie Bestand haben sollen, so nothwendig erfodert werden, auf das vollkommenste entsprochen.

Damit auch schon die erste Grundlage des Systems dezimal sey, so wurde gerade der zehn millionste Theil des vierten Theils des Erdmeridians als eine im Gebrauch bequeme Länge zur Einheit unter dem Namen des Meters gewählt.

Ein nach obgedachten allgemeinen Gesetzen und mit eben bestimmter Längeneinheit von der Akademie dargelegtes System erhielt gesetzliche Sanktion. Aber zu größerer Sicherheit der wirklichen Größe der Maaßen ward für gut befunden, sie nicht aus bisher bekannten Beobachtungen herzuleiten, sondern von neuen der Natur abzunehmen, um diesem System mit der größten systematischen Vollkommenheit auch die größte praktische Genauigkeit zu geben, und es dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaften angemessen zu vollenden.

Um der Ausführung dieses so großen als wichtigen Unternehmens die demselben angemessene Würde, den

Resultaten alles mögliche Zutrauen und die größte Authentizität zu geben, um einer Sache, welche ganz Europa interessiren muß, mehr als ein Nationalinteresse zu verschaffen, beschloß die fränkische Regierung, mit dem Wunsche des Nationalinstituts, Gelehrte anderer Nationen mit den ihrigen zu vereinigen.

Auf eine wiederholte Auffoderung der fränkischen Regierung an die helvetische, Gelehrte zu diesem Ende nach Paris zu senden, ist mir das Zutrauen erwiesen worden, für dieses Geschäft abgeordnet zu werden. Eine Sendung, welche wegen der unglaublichen Menge verschiedener Maaße und Gewichte Helvetiens dieser Republik nicht gleichgültig seyn konnte. Ueberdem war es der Natur dieser Sache angemessen, zu ihrer Vollführung beyzutragen, und den Verein Sachverständiger aus mehrern Nationen zu begünstigen.

Die Einheiten der Länge und des Gewichts sind eigentlich allein fundamental, indem die andern so leicht aus ihnen folgen, daß sie nur der gesetzlichen Bestimmung und die Hand des Künstlers bedürfen, um gerecht dargestellt zu werden. Die vereinigten fränkischen und fremden Gelehrten, welche die Commission der Maaße und Gewichte ausmachten, hatten also ihre Aufmerksamkeit vornehmlich auf jene beyden Einheiten zu richten, sie mit der größten Genauigkeit, welche gegenwärtig theoretische und praktische Kenntnisse und Kunstgeschicklichkeit gestatten, zu bestimmen.

Die Länge, deren zehnmillionster Theil die Längeneinheit seyn soll, die Entfernung vom Pol bis zum Aequator auf der Erdoberfläche unmittelbar und ganz zu messen, davon kennt jeder die Unmöglichkeit. Allein, und dies ist erstaunlich genug, doch mehr als der zehnte Theil dieser Entfernung ist wirklich gemessen. Von Dünkirchen bis Mont-Jouy bey Barzellona ist eine terrestrische Messung, nach einem willkührtich angenommenen aber sehr sorgfältig versicherten Maaßstabe vollführt worden. Diese Entfernung allein zu kennen, ist nicht hinreichend, man muß auch, um aus ihr die Weite vom Pol bis zum Aequator abzuleiten, sehr genau wissen können, den wie vielsten Theil jene von dieser ausmacht. Dies läßt sich auf der Erde nicht sehen, hingegen am Himmel durch Hülfe der Gestirne bestimmen.

Die Bürger Mechain und Delambre, welchen diese große und wichtige Messung der Erde aufgetragen worden war, kamen mit dem Schatz ihrer Beobachtungen und ihren Meßwerkzeugen nach siebenjähriger mühseliger nun glücklich vollendeter Arbeit nach Paris zurück, wo die vereinigten fränkischen und fremden Gelehrten sie erwarteten. Es wäre unmöglich gewesen, daß mehrere Gelehrte dieser so weitläuftigen als beschwerlichen Operation hätten folgen können; und es bedurfte auch von dieser Seite keiner Augenzeugen, indem man aus der Arbeit selbst mit aller Zuversicht ersehen kann, welchen Grad der Richtigkeit sie erhalten

hat. Diese Arbeit zu untersuchen, aus den wiederholten Beobachtungen zu wählen, und die wahrscheinlich genauesten Resultate festzusetzen, war das erste Geschäft der Commission.

Zu dem Ende wurden derselben vorläufig die Werkzeuge der Beobachter vorgelegt, und ihre Anwendungsweise gezeigt, um daraus zu ersehen, welcher Grad von Genauigkeit mit denselben zu erreichen möglich war. Wer mit dem gegenwärtigen Zustande der praktischen Geometrie und Astronomie bekannt ist, kennt längst das von Borda eingerichtete, zu allen Winkelmessungen auf der Erde und am Himmel geschickte, auch einzig in dieser Messung angewandte, neue Kreisinstrument, den Wiederholungskreis, und weiß, welch ein sonderbarer Grad von Genauigkeit sich mit demselben auch bey mittelmäßiger mechanischer Ausführung und geringer Größe erreichen läßt. Die von den Bürgern Mechain und Delambre gebrauchten Kreise waren von dem geschickten Künstler Lenoir, und hinlänglich groß verfertigt, so daß in den Händen eines Mechain und Delambre mit denselben etwas außerordentliches geleistet werden konnte. Die Einrichtung der Maaßstäbe, um die Grundentfernungen zu dieser Messung zu bestimmen, war ebenfalls von Borda angegeben. Sie sind aus Platina verfertiget, und geben im Gebrauch, ohne weiter auf die Temperatur zu achten, selbst die Veränderung der Länge an, welche sie durch die Wärmeänderung leiden. Ihre weitere Be-

schreibung stände hier am unrechten Ort; aber auch sie verdienen das Zeugniß, sehr zweckmäßig verfertiget und mit aller in einer solchen Sache erfoderlichen Vorsicht und Aufmerksamkeit angewendet worden zu seyn, so daß sicherlich in der Folge bey ähnlichen Operationen dieser so schwierige Theil mit ähnlichen Vorrichtungen ausgeführt werden wird.

Bey so feinen und Folge-wichtigen Beobachtungen waren mancherley Umstände zu betrachten, einige vielleicht bisher ausser Acht gelassene Berichtigungen vorzunehmen, Reduktionen allerley Art anzubringen. Alles dieses setzte der so einsichtsvolle Geometer als geübter praktische Beobachter, der B. Delambre, der Commission auseinander, und legte ihr die gebrauchten zum Theil von ihm erfundenen Methoden des Calculs vor, so daß die Commission auch von dieser Seite im Allgemeinen zuerst sicher war, daß keine der nothwendig erachteten Correktionen der Beobachtungen vernachläßiget, und alle nach richtig anerkannten physischen und mathematischen Grundsätzen behandelt waren. In der Folge wurden noch sowohl vom B. Delambre als dem B. Mechain die Umstände bey jeder einzelnen Beobachtung angegeben, wenn sie der Beschaffenheit waren, daß auf ihnen besondere Rücksicht genommen werden mußte. Was die allgemeinen Rechnungs- und Reduktionsmethoden betrifft, so wurde der B. Delambre eingeladen, sie zur nähern Untersuchung der Commission drucken zu lassen, und jetzt ist also auch schon das Pu-

blikum Richter oder vielmehr Zeuge der Einsicht und Aufmerksamkeit, welche diese vortreffliche Beobachter in ihrer Messung bewiesen haben.

Zu der nähern und besondern Untersuchung der Beobachtungen wurde von der allgemeinen Commission ein Ausschuß erwählt, welchem der B. Delambre und nachher auch der B. Mechain ihre Register vorlegten. Dieser Ausschuß machte einen Plan der Finalbestimmung der Beobachtungen, und setzte die Grundsätze fest, nach welchen man in ihrer Beurtheilung, bevor man sie unternahm, verfahren wollte, um ein für allemal alle Willkühr zu verbannen.

Die Messung der Entfernung zwischen Dünkirchen und Mont-Jouy war durch eine zusammenhängende Kette von Dreyecken bewerkstelligt worden, unter denen sich zwey befanden, eines bey Melun, das andere bey Perpignan, in welchen eine Dreyecksseite unmittelbar auf den Boden fortgemessen war, um die Länge aller übrigen Seiten durch die bekannten Dreyeckswinkel zu bestimmen, und den Gang der Messung zu versichern.

Die Winkel der Dreyecke wurden, ein jeder insbesondere, untersucht, so wie sie unmittelbar die Beobachtungen angaben; nachdem aber dies Resultat derselben einmal festgesetzt war, so begnügte man sich, die Reduktionen nach den Calcul der Beobachter anzunehmen, weil sie alle schon mehr als einmal berechnet waren,

und eine vollkommen überflüßige Arbeit verursacht hätten. Die Winkelbeobachtungen zeigten bey dieser so scharfen als unpartheyischen Untersuchung des Ausschusses eine Genauigkeit, die unerwartet gewesen wäre, wenn nicht diese Messung als die vorzüglichste und wichtigste, die je unternommen worden, schon deswegen ausgeführt zu werden verdient hätte, weil man zum Voraus sicher war, eine bisher unerreichbare Genauigkeit zu erhalten.

Aus den gemessenen Seiten und den beobachteten Dreyeckswinkeln konnte zwar die Entfernung zwischen Dünkirchen und Mont-Jouy berechnet werden. Allein da es um eine Meridianmessung zu thun war, so mußte die Lage dieser Entfernung gegen den Meridian bekannt seyn. Die Geometrie bedarf nur, daß die Lage einer einzigen Seite von den Dreyecken gegen die Mittagslinie beobachtet sey. Allein hier suchte man der Messung eine Versicherung mehr, unsern Kenntnissen über die Figur der Erde neue Zusätze zu geben. Es waren daher zu Watten bey Dünkirchen, zu Bourges zu Carcassonne, und zu Mont-Jouy solche Lagen oder Azimuthe beobachtet werden, welche den Ausgeschossenen nicht nur den Grad von Genauigkeit zu haben schienen, welchen die Sache an sich erheischte, sondern auch denjenigen, welcher nöthig war, um den edlen Vorsatz der Beobachter zu entsprechen.

Endlich war noch die Lage des gemessenen Meridianstücks in Beziehung auf Pol und Aequator der

Erde, und vorzüglich die Differenz der Lage der Endpunkte dieser Entfernung durch Beobachtung auszumachen, um daraus zu finden, welchen Theil des Erdmeridians die gemessene Entfernung ausmacht. Allein theils aus Vorsicht, theils um auch hierin für die Figur der Erde neue Kenntnisse zu erhalten, theils in Absicht auf die künftige Deduktion des Meters hatte man nicht blos an jenen äussersten Enden der ganzen gemessenen Weite zu Dünkirchen und Mont-Jouy die hiezu nöthigen Breitebeobachtungen angestellt, sondern auch ähnliche in Paris, Evaux und Carcassonne gemacht. Da nun die Entfernungen dieser fünf Punkte auf den Meridian bezogen, oder die Entfernungen der durch sie gehenden Parallelkreise der Erde aus den vorhergehenden Beobachtungen sich herleiten ließen, so hatte man gleichsam vier verschiedene gemessene Meridianstücke, deren Verhältnisse zum ganzen Meridian gefunden werden konnten, und die in der Folge, auf mehrerley Weise verbunden, lehrten, wie gut man gethan, nicht nur eine neue, sondern eine viel größere auf beyden Seiten am Meere beendete Messung auszuführen. Diese Breitenbeobachtungen waren diejenigen, welche neben der terrestrischen Messung die höchste Präcision verlangten, welche sie auch ohne Zweifel erhalten haben, indem das Resultat dieser Beobachtungen für jeden der fünf Punkte insbesondere aus mehrern hundert Beobachtungen, zu verschiedenen Tagen und Tageszeiten, an verschiedenen Sternen und unter verschiedenen Umständen,

gezogen worden ist. Die Beobachter haben diesen Theil ihrer Arbeit so ausser allen Zweifel zu setzen getrachtet, daß man zu sagen versucht seyn möchte, sie hätten ihre Geduld, ihren Fleis und ihren Eifer gemisbraucht, wenn man nicht in andern Theilen ihrer Arbeit eine verhältnißmaßige nöthige Anstrengung zu bemerken so oft Gelegenheit gehabt hätte.

Die aus den Registern der Bürger Mechain und Delambre gezogenen Resultate ihrer Beobachtungen, die Länge der beyden Grundlinien, die Winkel von mehr als neunzig Dreyecken, die beobachteten Azimuthe und geographische Breiten wurden vom Ausschusse der allgemeinen Commission vorgelegt, von dieser nach vernommenem Berichte und Gutbefinden des Ausschusses angenommen und als Data erklärt, auf welchen die Berechnungen gegründet werden sollten, aus denen dann die Länge des Meters herzuleiten sey.

Einige der Glieder der Commission, welche die Untersuchung, Auswahl und Festsetzung der Beobachtungen gemacht hatten, beluden sich nun mit der Berechnung, die viel zu weitläuftig ist, als daß sie in diesem Berichte Platz finden könnte. Ich muß nur bemerken, daß der Bürger Gindroz, welcher mir zur Hülfleistung in meinem Geschäfte gegeben worden war, mit großem Fleiße Berechnungen nach den Methoden vollführt hat, die ich dazu angegeben, und mir sonst mit vielem Eifer in den Arbeiten, die ich zu verrichten hatte, nützlich gewesen ist.

Die Schärfe der Rechnung mußte natürlich der Genauigkeit so schöner Beobachtungen, dem gegenwärtigen Zustande theoretischer Kenntnisse und der Wichtigkeit des Gegenstandes angemessen gemacht werden. Sie erfoderte daher, ausser einer überlegten Methode, viele Pünktlichkeit im Numerischen, und weil vielleicht ein einziger Fehler sich durch die ganze Rechnung unbemerkt hindurchzog, so konnten nicht anders als durch neue Wiederholungen die Resultate gesichert werden. Ueberdem habe ich die Berechnung nach zwey verschiedenen Methoden geführt, deren Resultate völlig zusammenstimmten. Auch die Glieder der Commission, welche die Berechnung übernommen hatten, fanden zuletzt in ihren Resultaten eine solche Uebereinstimmung, daß daraus erhellet, daß sie nichts verabsäumt haben, was sich billiger Weise in numerischer Genauigkeit erwarten und fodern läßt.

Die Resultate der Berechnung geben nun folgendes. Aus der gemessenen Linie von Melun bis Lieursaint, und der von da sich erstreckenden Dreyecksreihe läßt sich die bey Perpignan zwischen Vernet und Salces gemessene herleiten, und es findet sich, daß diese Entfernung aus der Berechnung noch keinen Fuß von dem, was die wirkliche Messung angibt, abweicht.

Wenn man bemerkt, daß durch eine bey Paris gemessene Entfernung, eine andere am Fuße der Pyreneen mit solcher Genauigkeit bestimmt ist, daß sie auf mehr als 6000 Toisen nur um wenige Zolle irrt, so wird

man daraus schliessen müßen, daß auch alle übrige Dreyecksseiten, alle kleinere Entfernungen, aus welchen die große von Dünkirchen bis Mont-Jouy im Zickzack zusammengesetzt ist, keinen geringen Grad von Genauigkeit haben. Indessen hat man für den nördlichen Theil der ganzen Messung die nördliche, und für den südlichen Theil die südlichere Basis gebraucht, damit keiner ein unbilliger Vorzug eingeräumt werde, und die kleinen unausweichbaren Fehler der Winkel sich nicht ohne Noth auf die ganze Messung erstrecken möchten. Uebrigens zeigt diese kleine Verschiedenheit der gemessenen und berechneten Basis nicht Mangel an Genauigkeit bey den Beobachtern, sondern sie zeigt vielmehr, wie weit man gegenwärtig kommen kann, indem die Messung in den Augen von Sachverständigen deswegen nicht mehr Zutrauen gewönne, wenn glücklicher Weise die unausweichbaren Fehler sich besser aufgehoben hätten.

Die Verschiedenheit der beobachteten und berechneten Azimuthe würde zwar, wenn die Figur der Erde vollkommen genug in ihren besondern Theilen bekannt wäre, die Summe der Fehler aller Winkelbeobachtungen anzeigen, also zur Versicherung und Korrektion der Messung dienen. Aber bis jetzt sind wir zu solchen Schlüssen wenig berechtigt, und müßen die Abweichung der berechneten und beobachteten Lagen größtentheils der doppelten Krümme des Meridians beymessen. Ueberdem sind für den vorgesetzten Zweck die in den Rech-

nungen gefundenen Unterschiede ohne Belang. *) Allein man hat auch hier immer den Beobachtungen gefolgt, und so viel als möglich die unmittelbar durch sie bekannten Azimuthe für die Berechnung des Theils des Meridianstücks, in dem sie angestellt waren, gebraucht.

So ist denn nach meinen Berechnungen die ganze Entfernung von Dünkirchen bis Mont-Jouy, auf dem Meridian bezogen, $551584\frac{58}{100}$ Toisen. Das Mittel aber aus den Berechnungen der Bürger Legendre, Delambre und der meinigen, welches zur Grundlage der weiteren Untersuchungen angenommen worden, ist $551584\frac{72}{100}$, so daß das Mittel dieser drey Berechnungen von der meinigen allein noch nicht um einen Fuß abweicht, obwohl die Entfernung selbst mehr als drey Millionen Fuße beträgt. Es läßt sich aus dieser kleinen Verschiedenheit wohl der Schluß ziehen, daß jede der drey Rechnungen fehlerfrey, und

---

*) Aus dem in Watten bey Dünkirchen beobachteten Azimuth findet sich das Azimuth von Dün in Bourges durch Rechnung 32 Sexagesimalsekunden verschieden vom Resultat der Beobachtung. Ein in Mont-Jouy beobachtetes Azimuth weicht 16 von dem Resultate ab, welches die Rechnung aus einem in Carcassonne beobachteten für dasselbe giebt. Der Unterschied der Azimuthe durch Beobachtung und Rechnung zwischen Bourges und Carcassonne ist noch geringer.

daß sie alle mit gehöriger Genauigkeit und nach scharfen Methoden geführt worden sind. *)

Man war gesinnt, aus dieser Messung allein die Entfernung des Nordpols der Erde vom Aequator herzuleiten, indem man dazu die Combination der vier besonders bestimmten Theile des ganzen gemessenen Meridianstücks gebrauchen wollte. Allein diese Messung zeigte in den naheliegenden Theilen der Erde solche Unregelmäßigkeit in Beziehung auf deren Figur im Ganzen, daß man auf diese Weise ein Resultat erhalten hätte, welches entweder durch eine noch ausgedehntere Messung, oder durch in andern Weltgegenden angestellten sich nicht bestätigen würde. **) Diese nun durch die neue-

---

*) Die endlich von der Commission angenommenen Resultate sind nämlich folgende:

Entfernung der Parallelkreise

von Dünkirchen und Paris (Pantheon) .	124945,18	Toisen.
von Paris und Evaux . .	152291,48	—
von Evaux und Carcassonne . .	168849,10	—
von Carcassonne und Mont-Jouy . .	105498,96	—

Die beobachteten Breiten dieser Punkte aber sind folgende:

Breite von	Dünkirchen . . .	51°. 02'. 10'',5
—	—	Paris (Pantheon) . .	48. 50. 49,75
—	—	Evaux . . .	46. 10. 42,5
—	—	Carcassonne . . .	43. 12. 54,4
—	—	Mont-Jouy . . .	41. 21. 44,8

**) Sucht man durch Interpolation aus den beyden Meridianbögen Dünkirchen Evaux und Evaux Mont-Jouy den 45sten

sten und besten Beobachtungen ausser Zweifel gesetzte Unregelmäßigkeit kleinerer Erdstriche, welche eben an sich nicht sehr zu verwundern ist, kann aber die Regel mäßigkeit der Erde im Ganzen zu bezweifeln nicht als Argument gebraucht werden. Vielmehr zeigt sich selbst in dem durchgemessenen Theile, die bekannte abgeplattete Form der Erde, nur nicht aller Orten gleich stark. *) Da nun die Figur der Erde überhaupt durch so mancherley Beobachtungen, so wie nach allgemeinen mechanischen Gesetzen, schon bestimmt genug ist, so weiset jene Wahrnehmung nur darauf hiu, sich zu hüten, fernerhin jedem Theile der Erdoberfläche die Figur derselben im Ganzen beyzulegen, noch vielweniger die Bestimmung der Figur derErde überhaupt durch wenig ausgedehnteMessungen zu unternehmen. Eine Meridianstrecke aber, die mehr als den zehnten Theil des Erdquadranten einnimmt, muß, verbunden mit gleich zuverläßigen in viel verschiedenen Breiten, für diese Bestimmung gut beschaffen seyn.

Es schien mir daher diese große Messung recht besonders geeignet zu seyn, für die Figur der Erde ein

---

Grad der Breite, so findet sich derselbe 56992,7 Toisen; aus allen vier Stücken aber folgt für denselben die Größe von 56986,7 Toisen.

*) Es folgen nämlich aus den vier Theilen des gemessenen Meridians folgende Größen der Grade der Breite:

zwischen	Dünkirchen und Paris	49°.	56 $\frac{1}{2}$'	Br.	57076,1	Tois.
—	Paris und Evaux	47.	31	—	57066,2	—
—	Evaux und Carcassonne	44.	42	—	56978,9	—
—	Carcassonne u. Montjouy	42.	17	—	56944,4	—

neues zuverläßiges Resultat zu geben, wenn man sie mit einer entlegenen Messung verbände, und wenn vermittelst diesem Resultate denn aus dem ganzen Bogen von Dünkirchen bis Mont-Jouy die Größe des nördlichen Erdquadrantens geschlossen würde; daß man auf diese Weise allein aus einer so vortrefflichen Messung alle die Genauigkeit in Bestimmung des Meters zöge, welche man erwartete. Denn indem man die vier Theile des gemessenen Bogens betrachtet, so geht der Vortheil, welchen die Größe der Messung geben soll, verlohren; man opfert dieselbe vier kleinern Messungen auf, ohne selbst ganz deren Vortheil zu haben. Diese und andere Betrachtungen bewogen die Commission, den gemessenen Bogen auf einmal in seiner ganzen Ausdehnung zu gebrauchen, und dazu den vorgeschlagenen peruanischen Grad zu benutzen. In der That hat die Messung der Akademiker unterm Aequator alle erfoderliche Eigenschaften; sie hat unter den vorigen den größten Grad der Authentizität, da sie von drey verschiedenen Gelehrten beschrieben worden; sie ist mit aller der Sorgfalt angestellt, welche die damaligen weniger vollkommenen Instrumente erfoderten; sie ist die größte aller bis auf diese letzte verrichteten Meridianmessungen; sie liegt am fernsten und vortheilhaftesten, um mit der gegenwärtigen Messung verglichen zu werden, und nur eine Messung unter den Polen könnte mit ihr um den Vorzug streiten, wenn sie dieselben Ansprüche an Genauigkeit hätte, das heißt, da diese unmöglich ist, die peruanische Messung ist gerade die vortheilhafteste.

Um diese Messungen mit einander zu vergleichen, mußten sie auf ein gemeinschaftliches Maaß zurückgeführt, also eine Vergleichung zwischen der noch ganz vollkommen erhaltenen peruanischen Toise und dem Hauptmaaßstabe gegenwärtiger Messung angestellt werden. Diese Vergleichung war ohnehin nöthig, weil diese peruanische Toise das fränkische Urmaaß geworden, dessen Verhältniß zum Meter in der Folge doch auch bestimmt werden mußte. Es war daher nöthig, daß diese Vergleichung unter den Augen der Commission geschah, die dafür einen besondern Ausschuß verordnete, welcher fand, daß der Hauptmaaßstab von Platina bey $12\frac{1}{2}$ Grad des 100theiligen Thermometers genau zweyen Toisen gleich sey. Eine Gleichheit, welche nicht das Werk des Ohngefährs, sondern der ehemaligen Anordnung der Maaßstäbe für die Standgrundlinien war, welche also während ihrem Gebrauch keine Veränderung erlitten hatten.

Das Resultat, welches man aus der peruanischen und gegenwärtigen Messung für die Figur der Erde erhielt, ihre Abplattung unter den Polen, stimmte sehr gut mit dem überein, was darüber aus Beobachtungen ganz verschiedener Art nach Laplace's Untersuchungen folgt. Diese Abplattung fand sich $\frac{1}{334}$ der Erdaxe.

Hieraus und dem gemessenen Bogen von Dünkirchen bis Mont-Jouy und dessen auf der Erdoberfläche bekannten Lage fand sich nach meiner Berechnung,

daß der vierte Theil des Meridians gleich sey 5130737,5 Toisen, gerade dasselbe fand **Delambre**, und von diesem Resultate waren diejenigen, von **Laplace** und **Legendre** berechneten, so wenig verschieden, daß man, um sich den Anschein einer zu gesuchten Genauigkeit nicht zuzuziehen, endlich die Entfernung des Pols vom Aequator zu 5130740 Toisen festsetzte. *)

---

*) Der 90ste Theil der Entfernung des Pols vom Aequator gibt beynahe die Größe des 45sten Grades der Breite; also ist dieser dem eben gefundenen Resultate zufolge 57008,2.

Wenn man jene in voriger Anmerkung gegebenen Breitengraden alle auf den 45sten vermittelst der Abplattung von $\frac{1}{324}$ reduzirt, so werden folgende Größen erhalten:

Aus dem	für	$49°56\frac{1}{2}'$	für den	45sten Grad	der Br.	57832,1
—	—	47. 31	—	—	—	57043,7
—	—	44. 42	—	—	—	56981,6
—	—	42. 17	—	—	—	56968,5

deren Mittel 57006,5 zwar nicht viel von jenem aus dem ganzen Bogen erhaltenen Resultat abweicht, deren Abweichungen unter sich aber sehr augenfällig darlegen, was oben über die Unregelmäßigkeit angezeigt ist.

Da schon mehrere Erdmessungen vorhanden sind, so sieht man vielleicht nicht ohne Interesse das Resultat, welches aus denselben für die Festsetzung der Länge des Meters hergeleitet werden kann.

Aus dem in Afrika 33°18' südlicher Breite von **La Caille** gemessenen Grad, welchen er 57037 Toisen gefunden, wird der 45ste mit $\frac{1}{334}$ zur Abplattung genommen 57138,6 Toisen.

Mason und **Dixon** fanden in Pensylvanien unter

Woraus denn unmittelbar, indem man den 10 000 000sten Theil nimmt, die Länge des Meters

---

39°12 Br. den Grad 56888 Toisen, woraus der 45ste 56939,3 folgt.

Boscovich und Lemaire bey Rom finden den Grad für 43°1' Br. 56979 Toisen, welches den 45sten 56996,7 giebt.

Liesganig bey Wien unter 48°43' Br. findet den Grad 57086 Toisen, daher der 45ste 57053,0.

Beccaria fand in Piemont 57069 Toisen für den Grad der Breite unter 44'44'; also der 45ste 57071,4.

Maupertuis und seine Collegen fanden den Lappländischen Grad in 66°20' Br. 57405 Toisen, daher der 45ste 57230,6.

Der Verschiedenheit dieser Resultate ohngeachtet ist doch das Mittel, wenn man den Lappländischen Grad wegläßt, 57011,9 für die Länge des 45sten Grades der Breite sehr nahe übereinstimmend mit dem aus der letzten Messung gezogenem Resultat 57008,2.

Das gefundene Resultat für die Größe des Meters hängt wenig von der Figur der Erde ab, deswegen ist alles, was man bey Gelegenheit dieser Untersuchung Unregelmäßiges in ihr entdeckt, zwar dem Hauptgeschäfte nicht fremde und nicht unnütz gewesen, aber den größern Vortheil trägt die Erdkunde davon. Wir kennen nun schon ziemlich genau die Figur des südlichern Europa. Denn nimmt man den 45sten Grad der Breite zu 57008 Toisen an, und vergleicht damit nur die drey besondern Stücke des gemessenen Erdmeridians — dasjenige, dessen mittlere Breite 44°42' wegen zu großer Nähe an 45° mit Recht ausgeschlossen — so findet sich im Mittel $\frac{1}{148}$ für die Abplattung, ohne in den Resultaten der Messung irgend eine Correktion vorzunehmen.

$\frac{513074}{1000000}$ Toise, das ist $343\frac{295936}{1000000}$ Linie, oder $343\frac{296}{1000}$ Linie der peruanischen Toise folgt. Die Toise wie sich gebührt in der Temperatur von $16\frac{1}{4}$ Grad des hunderttheiligen Quecksilber-Thermometers.

In den neuern Zeiten hat zuerst das einfache Pendel, welches seine unendlich kleine Schwingung in einer bestimmten Zeit verrichtet, auf die Idee einer unveränderlichen sehr genau bestimmbaren Länge geführt. Auch noch gegenwärtig, da das metrische System aus dem Erdumfang abgeleitet werden sollte, hatte die Pendellänge nach einigen Gelehrten den Vorzug, indem

---

Vergleicht man den in Frankreich von Cassini de Thuri gemessenen Längengrad mit dem, welcher aus gegenwärtiger Messung zwischen Evaux und Mont-Jouy folgt, so findet man für die Abplattung $\frac{1}{134}$. Und wenn man endlich zwischen den Bogen von Dünkirchen bis Paris und den in England gemessenen Grad eines größten Kreises rechtwinklicht auf den Meridian eine Vergleichung anstellt, so folgt daraus $\frac{1}{141}$ für die Abplattung.

Eine schon längst bey Gelegenheit einer von London nach Bern gesandten Pendeluhr angestellte Vergleichung ihres Ganges an beyden Orten, gab die Abplattung $\frac{1}{132}$, welche ebenfalls jenen aufgestellten Resultaten zur Bestätigung dient, die schon in sich einen Charakter der Wahrheit durch ihre Uebereinkunft tragen, welcher noch durch andere angeführte Messungsresultate bestätigt werden könnte, wenn es hier die Weitläuftigkeit der Untersuchung gestattete.

sie dieselbe leichter und genauer bestimmbar hielten, als den vorgeschlagenen Meter; dies schadet aber, gesetzt man gäbe beydes zu, dem Meter nicht. Aber die Idee des Pendels ist zu zusammengesetzt, als daß sie zum ersten aller Maaße vollkommen tauglich wäre. Man könnte vielleicht mit mehrerm Rechte immer mit größerer Natürlichkeit und Einfachheit statt der Pendellänge den Raum vorschlagen, durch welchen ein Körper frey in einer bestimmten Zeit fällt, oder die Geschwindigkeit, die er nach deren Verfluß durch den Fall erlangt. Allein man sieht, daß hier in der Linearausdehnung fremde Begriffe liegen, und fürs Praktische haben Pendel, Fallraum und Fallgeschwindigkeit den Nachtheil, daß sie keine bequeme geographische Maaße geben, deren Gebrauch doch so häufig ist. Indessen ist die Idee des Pendels im neuen metrischen System nicht unbenutzt geblieben. Es war zu wichtig, die beyden einzigen unveränderlichen Längenverhältniße zu bestimmen, die uns die Natur glücklicher Weise darbeut, als daß diese Bestimmung hätte unterbleiben dürfen.

Borda hatte diese Arbeit vorzüglich übernommen, und schon vor der Untersuchung der Messung, der Commission die Methode und die Resultate seiner Versuche über die Länge des einfachen Sekundenpendels vorgelegt. Versuche, welche mit dem Borda gewöhnlichen Scharfsinne angeordnet, mit vieler Vollkommenheit im Apparate und mit ungemeiner Sorgfalt ausgeführt worden waren, von denen hier aber nur das Hauptresultat gegeben werden kann. Die Versuche, auf der Nationalstern-

warte zu Parris angestellt, gaben die Länge des einfachen Sekundenpendels sehr nahe $440\frac{56}{100}$ Linien, welche ehemals Mairan nur um den hundersten Theil einer Linie verschieden gab.

Man hatte den Vorsatz, die Pendellänge unter dem mittlern Grad der Breite und am Ufer des Meers zu beobachten, und das Verhältniß dieser Pendellänge zum Meter zu bestimmen. Dies hat bisher nicht geschehen können. Allein da die absolute Länge des Sekundenpendels einmal zu Paris bekannt ist, so läßt sie sich für andere Orte mit viel weniger Schwierigkeit finden, und sie kann, bis jene natürlichere bekannt ist, doch ganz gut ihre Stelle vertreten. Nun da man weiß, daß die Pendellänge auf der Pariser Sternwarte 993827 Million Theile des festgesetzten Meters beträgt, so läßt sich dieser Meter mit eben der Genauigkeit, mit eben der Leichtigkeit wieder finden, als die Pendellänge selbst, ohne von neuem eine Erdmessung vorzunehmen. Und es findet sich also im Meter alle die Leichtigkeit, Sicherheit und Genauigkeit, welche einige ausschließlich von der Pendellänge erwarteten. Jeder kann, an welchem Ort der Erde er sich auch befindet, die Länge des Meters finden. Wenn er die geographische Lage seines Orts kennt, so weiß er, wie viel das Pariserpendel von der Länge des von ihm beobachteten verschieden ist, und kennt also das Verhältniß des Meters zu seinem Pendel, mithin kann er den Meter selbst darstellen.

Nach der Festsetzung der Einheit der Länge schritt

die Commission zur Arbeit des zweyten Problems, zur Gewichtsbestimmung. Es ist schon beyläufig angemerkt worden, daß der gesetzlich gewordene Beschluß zur Einheit des Maaßes der Materie oder des Gewichts das Wasser verordnet hat, und zwar dasjenige Volumen desselben, welches den tausendsten oder millionsten Theil des Cubikmeters beträgt. Man möchte vielleicht kaum fragen, warum das Wasser zn dieser Absicht angenommen worden, so natürlich scheint diese Materie schon gewählt zu seyn; und in der That wird wohl kein Physiker auch nur eine Materie anderer Art hiezu in Vorschlag bringen, so ausgezeichnete chymische, physische und auch praktisch bequeme Vorzüge hat es vor allen andern bekannten Materien. Da es ein Hauptcharakter dieses metrischen Systems ist, daß die gewählten Maaße sich aller Orte auffinden lassen, so muß auch die für das Gewicht gewählte Materie aller Orten anzutreffen, aller Orten derselben Natur seyn, oder doch sicher derselben physischen Natur darzustellen seyn. Allein da es auch erfoderlich ist, daß dieses Maaß sich mit der bey ihm so höchstnothwendigen Genauigkeit darstellen lasse, und gerade in dieser Rücksicht das Wasser aus mehrern Gründen am tauglichsten ist, so werden die zwey wesentlichsten Erfodernisse bey dieser Materie angetroffen, um ihrer Wahl allgemeine Einstimmung zu geben, so daß auch hier so wenig wie bey der Längeneinheitsbestimmung zu befürchten ist, daß diejenigen Nationen, welche ein natürliches Maaß aufnehmen wollen, eine andere Materie zum Grunde zu legen geneigt seyn können. Das

Wasser selbst ist zwar nicht geschickt, als Gewicht unmittelbar gebraucht werden zu können; allein wenn es auch eine Materie so homogener Natur gäbe, als das Wasser, und die dabey den anscheinenden Vortheil hätte, solid zu seyn, so daß man, um Gewichte zu verfertigen, nur nöthig hätte, von dieser Materie Würfel oder andere geometrisch reguläre Körper von bestimmtem Inhalt zu verfertigen, so würde man doch sicherlich diese zwar scheinbare einfache aber in der Ausführung unglaublich schwierige Methode nicht befolgen, sondern auf eben die Weise, wie es gegenwärtig geschehen muß, Gewichte von dazu verfertigten Muttergewichten durch Abwägen sich verschaffen, so wie es auch im gemeinen Leben am bequemsten ist, die Längenmaaße von andern dazu bestimmten abzunehmen.

Die Aufgabe, welche in der Gewichtsbestimmung zu lösen war, ist also: eine solide Masse darzulegen, die so viel Materie enthält, als der tausendste Theil des in einem Cubikmeter enthaltenen Wassers bestimmter Dichtigkeit. Diese so wichtige als schwierige Arbeit war dem Bürger Lefevre-Gineau zur Ausführung aufgetragen worden, in allem dem, was sie an Versuchen und Beobachtungen erfodert, und der so geschickte Künstler Fortin hatte den nöthigen Apparat mit sonderbarer Genauigkeit verfertiget. Dieser Apparat wurde den Gliedern der Commission zur Untersuchung vorgewiesen; und nachdem der Bürger Lefevre-Gineau seine Beobachtungen und Versuche zuletzt mit

den florentinischen Gesandten Fabbroni, den die Commission dazu verordnet, geendet hatte, so wählte die allgemeine Commission einen Ausschuß, um dem Bürger Lefevre-Gineau seine Beobachtungen abzunehmen, zu untersuchen und festzusetzen.

Da man ein bestimmtes Volumen einer Flüssigkeit am bequemsten dadurch wiegt, daß man den Gewichtverlust eines starren Körpers dieses Volumens beobachtet, wenn er vorher im leeren Raume abgewogen nun in diese Flüssigkeit gesenkt wird; so war diese Bestimmungsweise des Gewichtes eines bestimmten Volumen Wassers angenommen. Der Gewichtsunterschied des starren Körpers, in freyer Luft und im Wasser gewogen, gibt den Unterschied des Gewichts einer dem starren Körper am Inhalt gleichen Wassermenge und eines gleichen luftangefüllten Raumes. Es bedarf also noch der beobachtete Gewichtsunterschied des Zusatzes des bekannten Gewichtes der Luft, um das absolute Gewicht des gewogenen Wasservolumens zu erhalten. Denn es ist wohl zu bemerken, daß das Gewicht immer so bestimmt werden muß, wie es im luftleeren Raum seyn würde, sonst kann dasselbe Gewicht veränderlich seyn, und sich anders verhalten, als wie die Quantität der Materie, welche doch eigentlich durch's Gewicht bestimmt werden soll.

Der Ausschuß hatte also auf folgende Punkte zu sehen: Auf die genaue Bestimmung des körperlichen

Inhalts eines starren Körpers, auf dessen Gewicht in der Atmosphäre und im Wasser, mit steter Aufmerksamkeit auf die Temperatur der Körper und des Zustandes der Atmosphäre; und da die gegenwärtigen Beobachtungen nicht die Probe ihrer Zuverläßigkeit in sich führen, so mußte man auf den Grad der Genauigkeit, dessen sie fähig sind, mit desto größerm Fleiße sehen.

Die erste Untersuchung, welche sich der Ausschuß angelegen seyn ließ, betraf die Ausmessungen des starren Körpers, nach welchen sein körperlicher Inhalt berechnet werden sollte. Dieser Körper war ein hohler messingener Cylinder, 9 Zoll ohngefähr im Durchmesser, und eben so hoch. Wenn derselbe gleich mit sehr vielem Fleiße und sonderbarer Genauigkeit vom Künstler ausgearbeitet war, so wurde er doch gleichsam als ein Körper angesehen, den ein glückliches Ohngefähr dem vorgesetzten Zwecke entsprechend dargeboten hatte. Alles wurde gemessen und gewogen; blos auf Beobachtungen bezog sich, so wie in der Meridianmessung, so auch alles in dieser Arbeit. Der einsichtsvolle Künstler hatte daher auch für die Ausmessung des Cylinders einen eignen vortrefflichen Apparat verfertiget, vermittelst dessen die Unterschiede der Dimensionen des Cylinders und eines Maaßstabes bis auf den 2000sten Theil einer Linie und noch weiter beobachtet werden konnten. Sieben und dreyßig Höhen des Cylinders an verschiedenen wohl gewählten Stellen und acht und vierzig verschiedene Durchmesser sind

durch diesen Apparat mit vieler Sorgfalt vom Bürger Lefevre-Gineau genommen worden, und zwar jede dieser Dimensionen zehn- bis zwölfmal, und diese weichen von einander gewöhnlich nicht um den 800sten Theil einer Linie, sehr selten um das doppelte ab. Bey diesen Beobachtungen ist die größte Sorge getragen, daß der Maaßstab mit dem Cylinder einerley Temperatur hatte; eine Vorsicht, ohne welche die Resultate völlig unzuverläßig geworden wären. Alle diese Beobachtungen aber gaben nichts weiter an, als die wenigen Zehntausendtheile einer Linie, um welche die verschiedenen Höhen und Durchmesser des Cylinders größer oder kleiner waren, als der gebrauchte Maaßstab. Die absolute Länge dieses Maaßstabes blieb also noch zu bestimmen übrig. Dies geschah nach einer von Borda erdachten und auch schon von ihm angewandten Methode. Es wurden nämlich noch funfzehn andere dem gebrauchten Maaßstabe in Länge sehr nahe gleichkommende verfertiget. Die Längendifferenz eines jeden dieser funfzehn Maaßstäbe vom gebrauchten wurde auf eben den Apparat und mit eben der Genauigkeit genommen, als die Längendifferenzen der Dimensionen des Cylinders und des Hauptmaaßstabes. Darauf wurden alle sechszehn Maaßstäbe auf einer starken mehr als zwölf Fuß langen messingenen Skale gelegt, und ihre von dem Platina-Maaßstabe, der zur Meridianmessung gedient hatte, nur wenig abweichende Länge beobachtet. Wenn gleich dieser Unterschied sehr scharf aber doch nicht völlig

mit der Genauigkeit angegeben wurde, wie die Längen-unterschiede der 16 Stangen unter sich, so hat dies doch auf die Bestimmung der absoluten Länge des Maaßstabes wenigen Einfluß, weil der in dieser Operation mögliche Fehler 16mal verringert wird, so daß derselbe dieses Maaßstabes Länge wahrscheinlich nicht einmal auf den 5000sten Theil einer Linie irrig machen kann. Die gesuchte Maaßstabslänge folgt nun durch Rechnung aus den bekannten Unterschieden der sechszehn Maaßstäbe und der gleichfalls bekannten Summe ihrer Längen. Es ist nur noch zu bemerken, daß für die Vergleichungen der Höhen des Cylinders ein anderer Maaßstab diente, als für die Durchmesser; und dies deswegen, weil der Durchmesser um etwas weniger als eine halbe Linie kleiner als die Höhe war, und man Längenunterschiede dieser Größe nicht mehr mit dem Apparat beobachten wollte. Aber auch dieser Durchmesser-Maaßstab hat seine funfzehn ihm in Länge nahe kommender gehabt, um mit gleicher Genauigkeit bestimmt werden zu können.

Die übrigen Beobachtungen waren durch Hülfe der Waage anzustellen. Wobey bemerkt werden muß, daß das Wägen in diesen Versuchen durchgängig auf folgende Weise geschah. Dem zu wägenden Körper ward auf der Schaale am andern Arm Gegengewicht gegeben, bis die Waage ins Gleichgewicht kam; darauf der Körper abgenommen nnd an dessen Stelle eigentliches Gewicht aufgelegt, bis es mit dem unangerührt

gebliebenen Gegengewichte die Waage auf gleiche Weise, wie zuvor der Körper, im Gleichgewicht hielt. Jenes an die Stelle des Körpers gelegte Gewicht ist das wahre, von einem schwer auszuweichenden Fehler der Waage völlig freye Gewicht. Auf diese Weise wird nichts von den Waagen verlangt, als große Empfindlichkeit, eine gute und richtige Anordnung, welche dem Wägen Bequemlichkeit und die Sicherheit gewährt, einmal wie das andere für denselben Körper dasselbe Gewicht zu finden. Es wird aus dem Resultate der Abwägungen hinlänglich abgenommen werden können, wie vollkommen die Waagen gewesen sind. Das Gewicht, welches in diesen Beobachtungen schon angewandt werden mußte, um die Gewichtseinheit zu finden, war zwar gleichgültig, wurde aber doch dem beynahe schon bekannten Gewichte des tausendsten Theils eines Cubikmeters Wasser gleich angenommen, beträgt also etwas mehr als zwey Pfund Markgewicht, und diese Gewichteinheit wurde bis auf den millionsten Theil abgetheilt. Allein diese Gewichtsfolge wurde vom Beobachter selbst noch auf einer eigenen Waage versichert. Es wurden die Einheiten alle nach einander mit einer von ihnen verglichen, und gefunden, daß sie auf's höchste bis auf den zehnten Theil eines Granes abwichen, welches die einen zu viel, andere zu wenig wogen, so daß die Summe derselben als richtig angenommen werden durfte. Die Abtheilungen sind sowohl unter sich verglichen, als ihre Summe mit ihrem Vielfachen, wobey eine verhältnißmäßige Richtigkeit gefunden ist.

Der Cylinder war so eingerichtet, daß er kein unnützes Gewicht hatte, es bedurfte nur eines Gegengewichts von weniger als einem halben Pfunde, um ihn im Wasser schwebend zu erhalten, in welches er durch einen hohlen, und doch wenig über eine halbe Linie dicken, Metalldrath, mit der Waage verbunden, gelassen wurde. Dieser hohle Metalldrath hatte zur Absicht, die innere Höhle des Cylinders immer mit der äussern Luft in Verbindung zu erhalten, welches der Genauigkeit zuträglich war, und für das kleine Volumen des unter der Wasserfläche befindlichen Metallfadens ist in der Folge gehörig Rechnung getragen worden. Das Wasser war distillirt, und bey den vielen und wiederhohlten Abwägungen des Cylinders im Wasser ist stets die gehörige Sorgfalt angewandt worden, daß der Cylinder die Temperatur des Wassers angenommen, welche dann mit aller Aufmerksamkeit an einem guten Thermometer bis auf ein oder zwey Hunderttheile eines Grades genau bemerkt worden ist, unterdessen ebenfalls der Stand des Thermometers und Barometers in dem den Beobachtungen gewidmeten Orte aufgezeichnet wurde. Daher denn auch sechs und dreyßig verschiedene Wägungen, in der Nähe der Eistemperatur angestellt, vom Einflusse bekannter Ursachen befreyt, auf weniger als einen Gran zusammentreffen. Bey höheren Temperaturen ist die gleiche Sorgfalt mit gleich glücklichem Erfolge gebraucht worden. Auch ist der Cylinder in verschiedenen Tiefen unter der Wasserfläche gewogen worden, wobey sich kein merklicher Unterschied seines Gewichts gezeigt hat,

woraus erhellet, daß der Druck des Wassers in diesen Tiefen die Figur des Cylinders nicht zu ändern vermochte.

Die Abwägungen des Cylinders in freyer Luft sind, weil er hohl und offen, auch noch wegen andern Ursachen weniger schwierig. Auch haben, obwohl nun die Waage auf jeder Seite mit beynahe 24 Pfund beladen war, unter drey und funfzig Beobachtungen sich keine Unterschiede gefunden, die einen Gran betrügen.

Diese Beobachtungen, mit vielem Fleiße, mit aller Vorsicht und erfoderlicher Genauigkeit angestellt, mit aller Aufmerksamkeit untersucht, wurden nun von einem der Glieder des Ausschusses mit Rücksicht auf alle einfliessende Ursachen zur Berechnung des Volumens des Cylinders und des Gewichtes des Wassers von eben dem kubischen Raum angewandt. Es ist also wohl kaum zu bemerken nöthig, daß für die sehr geringe Abweichung des Cylinders von einem genau geometrischen so wie für die Ausdehnung und Zusammenziehung, die derselbe in den verschiedenen Temperaturen, bey welchen er gemessen und im Wasser gewogen wurde, erlitt, gehörige Rechnung getragen worden; weil man, auf letztere unaufmerksam, leicht um den 1000sten Theil seines Volumens, mithin um eben dieses in der Gewichtsbestimmung hätte irren können. Aber auch auf die verschiedene Dichtigkeit des Wassers bey den verschiedenen Temperaturen war vorzüglich zu achten. Ein von mir schon vor einigen Jahren gethaner Vorschlag, Wasser von der größten Dichtigkeit zur Gewichtsbestimmung zu gebrauchen, erhielt den Bey-

fall der Commission. Denn diese Bestimmung ist die allernatürlichste, die sich denken läßt, indem dadurch die Dichtigkeitsbestimmung des Wassers, so wie es zum Maaße der Materie gebraucht werden soll, von aller Temperaturanzeige unabhängig wird, wie es ein so einfacher Gegenstand erfodert. Ueberdem findet diese größte Dichtigkeit des Wassers mehr 4 Grade des hunderttheiligen Thermometers über den Gefrierpunkt statt, wo wegen dem Flüssigkeitszustande kein Zweifel seyn kann; und diese sonderbare Eigenschaft des Wassers sich, je kälter es wird, immer mehr zusammen zu ziehen und dichter zu werden, doch nur bis nahe zum 4ten Grade, bey noch größerer Erkältung sich hingegen wieder auszudehnen, macht es, wenn diese Eigenschaft, wie es wahrscheinlich ist, auch dem Wasser nicht ausschließlich zugehört, doch um so geschickter, zur Materialeinheit gebraucht zu werden, da es schon die übrigen Eigenschaften besitzt, und vermöge dieser noch im Zustande einer beständigen Dichtigkeit gefunden werden kann, wenn gleich die Wärmeänderung, die sonst aller Körper Dichtigkeit ändert, in einigem Grade statt hat.

Aus dem gefundenen Gewichte des dem Cylinder gleichen Volumens des dichtesten Wassers konnte, da sein Raumverhältniß zum Cubikmeter bekannt war, von welchem er mehr als den 10ten Theil betrug, nun sehr leicht das Gewicht des tausendsten Theils eines Cubikmeters des dichtesten distillirten Wassers leicht gefunden werden. Es ergab sich 999207 Million Theile der zu den Versuchen gebrauchten Gewichtseinheit.

Weil es doch auch nöthig war, das Verhältniß der neuen Gewichteinheit zu einem bekannten Gewichte anzugeben, so wie das Verhältniß des Meters zur Toise gegeben worden ist: so wurde hiezu, wie billig, das französische Markgewicht gebraucht. Es existirt noch heut zu Tage ein sehr wohl erhaltener Gewichtseinsatz von 50 Mark, welcher die Pile de Charlemagne genannt wird. Die verschiedenen Partheyen dieses Gewichteinsatzes haben zwar zu einander nicht ganz genau das ihrer Bezeichnung zukommende Gewichtverhältniß, doch sind die Abweichungen sehr erträglich. Indessen hat man das Natürlichste angenommen, indem man den ganzen Gewichteinsatz gerade für das, was er seyn soll, für 50 Mark nahm, also den 50sten Theil dieser sämmtlichen Gewichte Mark nennt. Dann fand sich durch Vergleichung der 50 Mark mit den Einheiten der Versuchsgewichte, daß diese 18842 Gran und 88 Tausendtheile wog.

Daher ist denn das neue festgesetzte Gewicht, das Gewicht des 1000sten Theils eines Cubikmeters des dichtesten distillirten Wassers 18827 Gran und 15 Hunderttheile eines Grans, oder 2 Pfund 5 Gros 35,15 Gran Markgewicht, nach dem vollständigen 50 Markgewicht der Pile de Charlemagne.

Nachdem nun das Verhältniß der beyden Grundeinheiten, die Einheit der Länge und des Gewichtes zu wirklich physisch vorhandenen Maaßen, zu der Toise nämlich, und der Experimentalgewichteinheit numerisch

gefunden war, kam es darauf an, die beyden Fundamentaleinheiten auch wirklich darzustellen. Dies war die Endarbeit der Commission, zu welcher sie nach angehörten Berichten über die Methoden der Bestimmung der Längen und Gewichteinheit und deren angenommenen Resultaten, wiederum einigen Gliedern aus ihrem Mittel Auftrag gab. Was die Ausführung des Meters betraf, so war gesetzlich vorgeschrieben, daß er aus Platina verfertiget werden solle; und die Commission hatte erkannt, daß für jeden der fremden Mitglieder ein Meter aus Eisen bestimmt sey. Das Gewicht, das als Prototyp neben jenem Urmaaße des Meters niedergelegt zu werden bestimmt war, sollte gleichfalls aus Platina, und die Muttergewichte für die fremden Gelehrten aus Messing verfertiget werden. Die Materie ist hier nicht gleichgültig, wie die Folge dieses Berichtes zeigen wird. Die Ausführung der Meter ward dem Bürger Lenoir, und die Verfertigung der Muttergewichte dem Bürger Fortin aufgetragen, welche beyde unter Aufsicht und Leitung der verordneten Glieder der Commission ihre Arbeit führten.

Bey der Verfertigung der Meter war auf einen Hauptumstand Acht zu haben, welcher bey der Gewichteinheit nicht statt hatte. Die Wärme nämlich ändert das Volumen der Körper, mithin jede ihrer Dimensionen merklich, aber die Zunahme oder Abnahme der Quantität der Materie durch dieselbe hat bisher nicht bemerkt werden können. Es war also nicht hinlänglich,

einen Meter von der gehörigen Länge zu verfertigen, er mußte dieselbe auch bey einer bekannten Temperatur haben. Um nun einer Thermometerskale, welche immer etwas Willkührliches hat, und der Festsetzung des einfachsten Maaßes, des Maaßes der Länge nicht vorangehen soll, auszuweichen, und vornehmlich, um einen natürlichen und unveränderlichen Punkt zu haben, welcher selbst für die Thermometer fundamental ist, war die Temperatur des schmelzenden Eises die vortheilhafteste. Auch war es schon auf Gutachten der Akademie gesetzliche Vorschrift für die physische Längeneinheit geworden. Denn man muß bemerken, daß im wahren, im idealen Meter diese Bestimmung überflüßig ist; nur das veränderliche Metall, das diesen Meter darlegen soll, bedarf derselben.

Die peruanische Toise hat dann ihre wahre Länge, wenn sie $16\frac{1}{4}$ Grad des hunderttheiligen Thermometers, (das hier übrigens stets verstanden wird,) hat. Ihre Materie ist Eisen. Nun aber ist festgesetzt, daß der Meter 513074 Milliontheile der Toise hält. Mithin war die praktisch auszuführende Aufgabe, Maaßstäben von Eisen und Platina bey der Eistemperatur die Länge von 513074 Milliontheilen einer eisernen Stange zu geben, wenn diese $16\frac{1}{4}$ Grad Wärme hat. Es mußten daher die eisernen Meter um ihre Ausdehnung für $16\frac{1}{4}$ Grad Wärme größer verfertiget werden, wenn diese Arbeit bey einer Temperatur geschehen sollte, welche für die Toise und die Meter einerley war. Und es

ward aus bekannten Versuchen, welche mit denen, so einige Glieder der Commission angestellt hatten, gut übereinstimmten, berechnet, daß ein eiserner Meter bey $16\frac{1}{4}$ Grad $513170\frac{4}{10}$ Milliontheile der Toise seyn muß. Ein Verhältniß, welches unveränderlich bleibt, welches auch die Temperatur seyn mag, woferne sie nur für Meter und Toise gleich ist.

Man hatte also nichts weiter zu thun, als dem Künstler aufzutragen, die Toise so einzutheilen, daß er die gehörige Zahl ihrer Milliontheile von ihr abnehmen könnte, und auf einer andern eisernen Skale mit der Toise gleicher Temperatur zu übertragen, um eine bey ihrer Eistemperatur wahre Meterlänge zu haben. Allein diese Methode wäre sehr vielen Irrthümern ausgesetzt gewesen. Man suchte eine größere Genauigkeit, und war übereingekommen, den Meters die Form rechtwinklichter Parallelepipeden zu geben, deren volle Länge von einem Ende zum andern die Meterlänge seyn sollte, beydes erfoderte eine andere Methode.

Der Meter übertrift die halbe Toise um ungefähr $\frac{1}{76}$ ihrer Länge, also ist die Länge von vier Meters beyläufig um $\frac{1}{19}$ Toise größer, als die Länge von zwey Toisen. Meter und Toise gleicher Temperatur vorausgesetzt. Man ließ also 19 kleine Maaßstäbe von Eisen verfertigen, untereinander und so viel möglich dem Ueberschuße der Länge von 4 Metern über 2 Toisen gleich. Strenge Gleichheit war hier doch nicht nöthig.

Diese Maaßstäbchen wurden bezeichnet, und die Länge eines jeden gerade nach der Methode gefunden, welche bey den Stäben für die Cylindermessung zur Gewichtsbestimmung angezeigt worden ist. Das eiserne Stäbchen, so man gebrauchte, war um $2\frac{4}{10}$ Milliontheile einer Toise zu kurz, um mit 2 Toisen zusammengesetzt gerade 4 Meterlängen auszumachen, welches von keiner Bedeutung ist, weil dafür Rechnung getragen wurde. Der Bürger Lenoir besaß eine Toise, welche nach der schärfsten Untersuchung der peruanischen völlig gleich ist. Diese beyden Toisen sammt jenem eisernen Stäbchen, welches das Suplementstück heissen mag, machten also eine Länge, mit welcher 4 Meters auf einer schon obgedachten messingenen Skale verglichen werden konnten, und die sie um $2\frac{4}{10}$ Milliontheile einer Toise übertreffen mußten. Die messingene Skale hatte eine Einrichtung, um kleine Unterschiede sehr gut beobachten zu können.

Die der wahren Länge beynahe entsprechend verfertigten Meters wurden dann vier und vier mit obengedachter Länge der zwey Toisen und des Suplementstücks verglichen. Dadurch kannte man die Summe ihrer Längen. Der Unterschied der Längen der Meter untereinander wurde auf eine der bey der Cylindermessung angewandten Methode ähnliche Weise bestimmt, mithin kannte man jedesmal die Länge dieser Meter. Diejenigen, so sich zu lang befanden, verkürzte der Künstler, die zu kurzen verlängerte er, bis man sie so genau fand, daß fernere Arbeit ihrer Vollkommenheit nichts

mehr zusetzen konnte. So brachte man endlich die Meters dahin, daß sie wenig über ein Milliontheil der Toise unter sich und von der wahren Länge verschieden sind.

Da man wahre Meters in Eisen hatte, so war es nicht schwer, dem von Platina die gehörige Länge zu geben. Es wurde der Längenunterschied des Platina und eines eisernen Meters mit eben der Verrichtung beobachtet, welche die Längenunterschiede der eisernen Meter gegeben hatte. Und da man mit derselben die Längenunterschiede bis auf ein oder zwey Zehnmilliontheilchen der Toise genau haben konnte, so ergiebt sich, daß er mit den eisernen Metern gleiche Genauigkeit erhalten konnte. Bey diesen Beobachtungen wurde immer auf die Temperatur geachtet, weil der Längenunterschied eines Meters von Platina und eines eisernen den Graden des Thermometers proportional wächst, und von der Differenz der Ausdehnung des Eisens und der Platina abhängt. Die Ausdehnung der Platina war schon ehemals von Borda aus sehr genauen Versuchen gefunden, und da die des Eisens gleichfalls bekannt ist, so folgte sehr leicht, um wie viel der eiserne Meter bey jedem Grad der Wärme größer seyn muß, als der platinene. So lange, bis diese Unterschiede auch wirklich gefunden wurden, mußte der Meter von Platina geändert und allmählig der wahren Länge näher gebracht werden, die er am Ende vollkommen erreichte.

Die Verfertigung der wahren Gewichtseinheiten

hatte keine besondere Schwierigkeit. Da die Haupteinheit der Gewichte, so zu den Versuchen gebraucht worden, ihre genaue Unterabtheilungen hatte, und gefunden war, daß die wahre Gewichtseinheit 9992072 Zehnmilliontheile derselben sey, so wurden messingene massive Massen einfacher und zweckmäßiger Form dem Künstler zu verfertigen angewiesen, welche, wenn man ihnen 792 Milliontheile des vorläufigen Gewichtes beylegte, der in den Versuchen angewandten Haupteinheit gleich wogen. Es ist schon bemerkt, daß alle Gewichte für den leeren Raum gelten. Dennoch, obwohl hier in der Atmosphäre gewogen wurde, ist doch keine Correktion nöthig, weil die vorläufige Haupteinheit von eben der Materie war, als die darzustellende wahre Gewichtseinheit. Allein beym Gewichte, das aus Platina verfertiget worden ist, verhielt sich die Sache anders. Es mußte beynahe 2 Gran schwerer als die messingenen Muttergewichte gemacht werden, allein nur scheinbar schwerer, denn im luftleeren Raum wird es dem messingenen das Gleichgewicht halten.

Alle die verfertigten Gewichtseinheiten sind sorgfältig auf einer Waage versichert worden, welche den millionsten Theil dieses Gewichts — ein funfzigstel Gran ohngefähr — hinlänglich anzeigt, und können also bis auf diese Größe genau angenommen werden.

Dies war also die Arbeit, welche die Commission der Maaßen und Gewichte auszuführen hatte. Nach ihrer Vollendung sind dem Nationalinstitut die Berichte

darüber gegeben worden, welches dann das Resultat der Arbeit dem fränkischen gesetzgebenden Körper sammt den vollendeten beyden Urmaaßen der Einheit des Gewichts und der Länge, in Platina verfertiget, vorgelegt hat. Worauf diese Urmaaße in den Archiven der Republik niedergelegt worden sind. Der daherige gedruckte Bericht ist schon zu seiner Zeit von mir übergeben worden. *) Ueberdem habe ich mit dem Verlaufe der Arbeit die Berichte ihres Fortganges eingegeben, welche weiter ins Besondere gehen, als es dieser summarische Bericht verträgt.

Ich wünsche, daß diese Arbeit der Anfang einer natürlichen Anordnung der Maaße und Gewichte in diesem Lande vorbereite und begünstige, da schon so lange Einförmigkeit der Maaße gewünscht worden, und sie in der That höchst nöthig zu seyn scheint.

---

*) Discours prononcé à la barre des deux Conseils du Corps législatif au nom de l'institut national des sciences et des arts, lors de la présentation des Étalons prototypes du mètre et du Kiloiramme et du Rapport sur le travail de la commission des poids et des mesures. Der Bericht findet sich auch in den Memoires de l'Institut, Sciences physiques et mathematiques T. II.

Ueber Maaße und Gewichte.

Zweytes Stück.

D



Vortrag

über die

Einführung

von

einerley Maaß und Gewicht

in der

helvetischen Republik.

Die Pflicht einer vollkommenern Entledigung eines Geschäftes und der Wunsch aufgeklärter für das Wohl des Landes belebter Bürger fodern mich auf, in Beziehung auf die helvetische Republik der Regierung einen Vortrag über Maaß und Gewicht einzugeben, um theils das Bedürfniß einer vernünftigen Anordnung in beyden zu zeigen, vorzüglich aber, um ein metrisches System darzulegen, welches die erfoderlichen Eigenschaften hat, die es zur allgemeinen Annahme zu empfehlen vermögen.

Die Wichtigkeit des Gegenstandes, dem Gesetzgeber und öffentlichen Verwalter nicht unbekannt, bedarf hier keine Schilderung. Nur die Darstellung der Sache, wie sie gegenwärtig beschaffen ist, und wie sie es seyn könnte, muß gegeben werden.

Die Verschiedenheit von Maaß und Gewicht ist in Helvetien mannigfaltig. Nicht nur die besondern Can-

tone, sondern auch Distrikte, ja selbst einzelne Gemeinden gebrauchen von einander abweichende Maaße und Gewichte, zu welchen nicht selten keine Muttermaaße vorhanden sind, deren Herkommen man gemeiniglich nicht kennt, und die daher auf kein Original zurückgeführt werden können. Für sich also veränderlich entsprechen sie nicht ihrem Zwecke, und können keine hinlängliche Sicherheit den Verhandlungen der Bürger geben. Ohne in eine ermüdende Weitläuftigkeit zu gerathen, ist es nicht möglich, den Zustand der Maaße unserer Republik zu beschreiben. Ja es ist für jetzt ein unmögliches Unternehmen, indem dazu die unzähligen doch nöthigen Data fehlen, welche selbst mit allem Eifer, den nöthigen Kenntnißen, der erfoderlichen Geduld, und hinreichender Unterstützung schwerlich ganz vollständig gesammelt werden dürften. Allein es ist auch hinlänglich, mit allgemeinen Zügen dies Chaos anzudeuten.

In keinem Theile Helvetiens machen die eingeführten Maaße ein metrisches System. Das Längenmaaß deutet auf keine Weise auf das Maas körperlicher Ausdehnungen hin, und steht mit dem Gewicht in gar keiner physischen Verbindung. Jedes Maaß ist für sich, und man bedarf, um eines durch das andere auszumitteln, eines neuen Maaßes, welches eben, weil es natürlich aus den gebräuchlichen verdrängt zu seyn scheint. Derselbe Ort hat sogar mehrerley Maaße, von welchen die einen diesen, die andern andern Sachen geeignet sind, wodurch denn der Charakter eines Maaßes über-

haupt verlohren geht. So haben Werkmeister, Steinbrecher, Feldmesser verschiedene Fußmaaße, die Gewandhändler ihre verschiedenen mit jenen Längen sehr selten harmonierende Ellen. Da ist ein Klafter zum Holz, dort zum Maaße im Bauwesen, und in den Scheunen ist zuweilen noch ein von jenen beyden abweichendes gebräuchlich. Daß mithin das Wort Klafter, so auch hie und da Ruthe, gar nicht gebraucht werden kann, ohne hinzuzusetzen, von wie vielen und von welchen Fussen diese Längen zu verstehen seyen. Das Maas trockener Früchte ist erstlich überhaupt von den Maaßen flüssiger Körper verschieden, allein noch mannigfaltig für sich, und sogar auf verschiedene Weise, wie gehäuft oder geschlichtet, im Gebrauch. Die Weite dieser Maaße gegen ihre Tiefe ist ziemlich unbestimmt gelassen, obwohl viel darauf beym Messen der Kornfrüchte ankömmt. Für den Wein hat man zweyerley Maaße, nachdem er trübe oder lauter ist, und andere flüssige Körper haben zuweilen eigne, zuweilen wegen ihnen geeigneten vielleicht nur nicht genau genug gemachten Muttermaaßen von ihnen abweichende. Apotheker, Goldschmiede, Seidenhändler, Krämer haben ihre eigene Pfunde, welches den Käufer oft in Ungewißheit lassen kann, ob er für größeres Gewicht, oder für bessere und seltnere Waare theurer bezahlt. In dieser Mannigfaltigkeit Convenienz finden zu wollen, möchte schwerlich angehen, da die Verschiedenheit zwar merklich genug ist, um nicht eins für das andere nehmen zu können, aber bey weitem nicht hinlänglich, um eine be-

sondere Bequemlichkeit und Angemessenheit zu verschaffen, woferne man die unzulässliche Voraussetzung auch zugeben wollte, daß einige Sachen eines eigenthümlichen Maaßes bedürften. Auch ließe sich diese allmählig entstandene Vervielfältigung ganz wohl erklären, wenn es sich hier der Mühe lohnte, und zum eigentlich vorgesetzten Zwecke etwas beytragen könnte.

Die Verwirrung, welche diese überflüßigen Maaße hervorbringen, vermehrt nun noch die Mannigfaltigkeit der Abtheilungen nebst deren Benennungen. Die Eintheilungen der Längenmaaße, der Hohlmaaße, der Gewichte sind voneinander verschieden. Bey den ersten ist vom Fuß zum Zoll und zur Linie die Duodezimaleintheilung gewöhnlich, aber die Ellen passen gemeiniglich nicht im Systeme dieser Abtheilung. Das Klafter und die Ruthe gehen gemeiniglich nach andern Zahlen vom Fuße aus, als dieser vom Zolle, und die Eintheilung der Ruthe bleibt dezimal, weil zu einigen Maaßen ihr der Bequemlichkeit halber zehn Fuß gegeben sind, und führt also auf einen eigenen Zoll, der Dezimale genannt, wieder zurück. Die Eintheilung der Hohlmaaße ist für trockene Frucht anders als für's Flüssige, und in beyden verschieden von der des Längenmaaßes und des Gewichtes, welches letztere gerne einige Abtheilungen durch Halbirungen erhält, aber auch durch Drittheile, Siebenzehntheile, oder Dezimal- und Sexagesimalabtheilungen zu den kleinern Einheiten springt.

Da schon so viel Verwickelung in den Maaßen eines

einzigen Orts vorhanden, so läßt sich leicht auf die ungemein größere schliessen, welche derjenige vor sich sehen muß, der es mit denen in den verschiedenen Theilen Helvetiens üblichen zu thun hat. Jedes System — wenn man es so nennen darf — ist für sich, und wenn an verschiedenen Orten auch gleiche Benennungen vorhanden sind, so muß man nur um so mehr bedacht seyn, sich nicht durch sie irre leiten zu lassen, da Maaße desselben Namens vom Ganzen zum Doppelten verschieden angetroffen werden. Wenn sich Abtheilungen an einen Ort wie an einen andern zu verhalten scheinen, so ist man doch nicht sicher, daß es für dies Maaß durchgängig so sey. Solche scheinbare Aehnlichkeiten, solches theilweise Zusammentreffen macht die Verirrlichkeit nur noch größer, als durchgängige Verschiedenheit.

Hiezu gesellt sich wahre Unkunde der Maaßen, des Verhältnisses derselben von einem Orte zum andern, welches auch nicht anders zu erwarten steht, da sie auf nichts Sicheres gegründet, die Urkunde ihres Herkommens theils verlohren haben, oder ihren Prototypen nicht treu geblieben sind; und bey vernachläßigten, schlecht verfertigten, oft nicht befolgten, zum Theil ganz fehlenden Muttermaaßen kann es nicht anders geschehen, als daß selbst das gebräuchliche Maaß da, wo es gesetzlich ist, fehlerhaft und daher unbekannt werde.

Hinlänglich dringende Gründe aus den Folgen, die ein solcher Zustand nach sich ziehen muß, hergenommen, welche auseinanderzusetzen völlig überflüßig, so-

dern mit Recht seine Verbesserung. Sollte diese nur darin bestehen dürfen, demselben mehr Sicherheit zu geben, und dem Bürger eine beschwerliche an sich immer fruchtlose Kunde nur möglich zu machen? Denn dies ist alles, was sich mit dem vorhandenen Maaße und Gewichte thun läßt. Man würde erschrecken, wenn man die Arbeit und die Kosten berechnete, welche eine so geringe Verbesserung nach sich ziehen würde. Das nöthigste wäre die Herstellung aller Muttermaaße, eine neue und genaue Construktion derselben, wo gewiß sehr oft das originelle nicht durch das neue würde ersetzt werden können, so daß im Grunde eigentlich neue Maaße an die Stelle der bisherigen kämen. Ueberdem würden die Gemeinden, deren Verkehr nicht sehr ausgedehnt ist, oder die keine geschickte Künstler besitzen, zum täglichen Gebrauch doch entweder schlechte Maaße haben, oder nur mit vielem Aufwande richtigere aus der Ferne erhalten können, da zu so eingeschränktem Gebrauch es keinem Künstler der Mühe lohnen könnte, diese verschiedenen Maaße fabrikmäßig zu verfertigen. Das größte Uebel aber, das eine solche Verbesserung nach sich zöge, wäre, daß eine allmählig entstandene durch Sorglosigkeit geduldete Unordnung nun gesetzliche Sanktion erhielte, und daher auf lange Zeiten eine wahre Verbesserung, die doch gegenwärtig leicht zu erhalten, verschieben müßte.

Einförmigkeit in Maaß und Gewicht war ein sehr allgemeiner Wunsch, der auch schon ehemals in Helve-

tien rege gewesen, und welchem selbst einige Aufmerksamkeit, um ihn zu verwirklichen, gegeben wurde. Jetzt, da die verschiedenen Cantone in engerer Verbindung als ehemals mit einander stehen, da die Administration Helvetiens durch Bürger aus allen Gegenden der Republik vereiniget, geschieht, ist die Verschiedenheit von Maaß und Gewicht noch empfindlicher. Da nun auch dieser Gegenstand allgemein zur Sprache gekommen, und ganz neuerlich mit so vieler Sorgfalt auf eine seiner Wichtigkeit angemessene Weise untersucht und aufs Reine gebracht worden ist, so scheint es der günstige Augenblick zu seyn, Helvetien eine Wohlthat zu erweisen, welche nur diejenigen verkennen können, die dem Volk keine andern Bedürfnisse, als die ihrigen zuschreiben, nichts Neues gutheissen, oder kein anderes als ihr Privatinteresse berechnen.

Schon hat auch die Regierung einen Schritt gethan, der auf die Einführung von Gleichförmigkeit sich bezieht da sie vorläufig ein allgemeines Münzsystem für Helvetien angenommen. Das Bedürfniß desselben war allerdings in einem Lande, wo so viele verschiedene Münzen nahe an einander herumlaufen, sehr groß; dennoch liegt hier das Uebel gar viel mehr blos in der Mannigfaltigkeit, als in Unkunde und Mißverständniß. Die Verhältnisse der Münzen sind ziemlich bekannt, weil sie sehr genau nach gesetzlichen Vorschriften verfertiget werden, und sich auf bekannte Gewichte fussen, auch auf eine Weise Maaßen vorstellen, die durch viele Hände kom-

men, unterdessen die übrigen Maaße an den Orten bleiben, welchen sie angehören, und nur die durch sie gemessenen Sachen, so kein Gepräge ihrer genauen Bestimmung tragen, in die Fremde gehen. Es ist also nicht minder wichtig, eine Norm für das Maaß der Quantität zu geben, als für das Maaß des Werthes. Jenes geht selbst eigentlich diesem vor, da Geld nur in sofern zur Bestimmung des Werthes der Sachen dienen kann, als man über ihre Qualität und Quantität einverstanden ist.

Es scheint auch nicht, daß die Einführung von einerley Maaß und Gewicht große Schwierigkeiten und große Hindernisse der Aufnahme haben könnte. Man hat an jener Geldbestimmung ein Beyspiel, das diesem Unternehmen zu ähnlich ist, als daß man nicht von einem auf's andere schliessen dürfte. Doch hängt hiebey vieles von dem Benehmen ab, mit welchem dies Geschäft betrieben wird.

Verstände man unter Einführung eines neuen metrischen Systems, daß zu einer bestimmten Epoche der Gebrauch der bisher üblichen Maaße auf einmal ganz aufhören sollte, so würde Nichtbefolgung des Gesetzes und die Verfehlung eines guten Zweckes diesem unüberlegten Eifer für das Bessere nicht entsprechen. Allein es ist in dieser Sache nicht nöthig, unmittelbare Zwangsgesetze zu geben. Die gegenwärtige Verfassung Helvetiens hilft ihr kräftig, und der üble Zustand dessen, was verlassen werden soll, wird nicht wenig zu der

willfertigen Annahme der Verbesserung beytragen. Wäre Einförmigkeit von Maaß und Gewicht in Helvetien vorhanden, so würde, wenn gleich das System mangelhaft, die Einführung eines vollkommenern viele Schwierigkeit finden, weil alle Bürger sich im gewohnten Brauche verstånden. Da dies aber gar nicht unser Fall ist, sondern man viele Mühe hat, sich einigermaßen zu verstehen: so ist nicht zu zweifeln, daß nicht ein Mittel willig ergriffen werde, welches wechselseitige Verständlichkeit und Geschäfte erleichtert. Wenn nun auch diejenigen, deren Bedürfnisse und Geschäfte nicht ausserhalb ihrer Gemeinde liegen, ihr angewohntes Maaß und Gewicht fortgebrauchen, was kann dies der Sache im Allgemeinen schaden? Das schlimmste von allem, was der Einführung eines metrischen Systems wiederfahren kann, ist, daß man es als noch ein neues neben so vielen alten Maaßen aufgenommenes betrachtet, woraus offenbar nicht nur kein Uebel erfolgen kann, sondern vielmehr mannigfaltige Vortheile für den Staat und den Bürger erwachsen.

Versteht man unter Einführung der Gleichförmigkeit von Maaß und Gewicht in Helvetien die gesetzliche Anerkennung eines einzigen metrischen Systems, welches in allen öffentlichen Angelegenheiten und Verwaltungen gebraucht, und allein unter Polizey stehen soll, dessen unmittelbarer Gebrauch vom Bürger in seinen Privatverhältnissen nicht gefodert, der künftige nicht erzwungen, sondern vorbereitet wird: so ist es klar, daß, je

früher man die Einführung von einerley Maaß und Gewicht in der ganzen Republik erkennt, desto eher auch das System sich verbreitet und bekannt wird, und dessen Gebrauch gehofft werden kann. Nur bey einem allgemeinen und unmittelbaren Zwange, wo man die alten Maaße vernichten, nicht unbrauchbar werden lassen will, hat man Ursache, die Epoche der Einführung zu verschieben, und eine ihr vortheilhafte zu erwarten, welche wahrscheinlich nie sich ereignen möchte.

Welches System am vortheilhaftesten einzuführen sey, ob ein schon im Lande gebräuchliches oder irgend ein anderes, ist leicht entschieden. In jenem Falle würde zwar Einförmigkeit der Maaßen in Helvetien aber nur mit Mühe bezweckt. Die Maaßen desjenigen Ortes, die man wählte, würden in vielen andern Theilen der Republik eben so unbekannt, ja vielleicht unbekannter seyn, als manche ganz fremde. Jene hätten also wenigstens eben die Schwierigkeit angenommen zu werden, die man diesen beylegen mag. Allein jedes inländische Maaßsystem hat wenige oder keine Vorzüge vor denjenigen, die es verdrängen und ersetzen sollte; alle gleich unordentlich und unsystematisch müßte jeder Canton, dessen Maaß nicht zum allgemeinen erklärt würde, nur blinde Vorliebe zu einem andern Canton, oder ein Werk des Zufalls in einem solchen Vorzuge sehen.

Da nun wohl schwerlich in innerer politischer oder ökonomischer Rücksicht ein metrisches System dieses Landes angemessener seyn möchte, als ein anderes, so kann

im Allgemeinen jedes ganz neue System mit glücklicherm Erfolge an die Stelle der bisherigen treten, als irgend eines der üblichen. Da ferner kein Zweifel seyn kann, daß sich nicht einfachere auf die Natur der Sache und ihrem Zwecke gegründete Systeme von Maaß und Gewicht aufstellen lassen, so muß ein solches, wofern es nur dem äussern Verkehr des Landes entspricht, für alle Klassen der Bürger berechnet ist, eine allgemein verständliche Sprache führt, und sich solche Maaße in demselben finden, welche von denen, die eine lange Gewohnheit für sich haben, nicht zu sehr abweichen, unserm Bedürfniße Genüge leisten. Was das letztere anbetrifft, so läßt sich darin die Erfahrung zu Rathe ziehen, da man aus den gebräuchlichen Maaßen diejenigen beurtheilen kann, die sich an ihre Stelle aufnehmen lassen, und aus ihrer Verschiedenheit die Grenzen zu bestimmen im Stande ist, wie weit man von ihnen abweichen darf, ohne die neuen Maaßen unzweckmäßig zu machen. Für die andern Punkte wird das Schickliche in jedem vorgeschlagenen Systeme leicht beurtheilt. Es kömmt also vor allem nur darauf an, die Natur eines gut angeordneten metrischen Systems festzusetzen, damit das Willkührlichere dem Nothwendigen untergeordnet werde.

Die nothwendigen Eigenschaften eines Systems von Maaßen und Gewichten sind:

1) Gleichförmigkeit der Abtheilungen für alle Maaßarten.

2) Der natürlichste Zusammenhang unter denselben.

3) Daß sie unveränderlich seyen.

Diese wesentlichen Punkte, von welchen keiner in unsern gebräuchlichen helvetischen Maaß- und Gewicht-ordnungen beobachtet ist, sind weiterer Entwickelung fähig, und bedürfen nähere Bestimmung.

Unter Abtheilungen von Maaßen derselben Art ist das Verhältniß derjenigen zu verstehen, welche besonders benennt werden. Es scheint freylich, daß an sich solche Eintheilungen eine überflüßige Vervielfältigung der Maaßen verursachen, und mit dem wahren Begriffe derselben unverträglich seyen. Selbst in der Erfahrung scheint die Elle ein Beyspiel zu geben, welche, obgleich der am meisten in ununterrichteten Händen befindliche Maaßstab, keine benannte Unterabtheilungen hat. Aber sie macht auch die einzige Ausnahme hierin von allen übrigen Maaßen, welche ihre besondern Abtheilungen mit bestimmten Namen haben. Die Allgemeinheit des bisherigen Gebrauchs stimmt also für dessen Nützlichkeit; und Bequemlichkeit der Größenvorstellung, der Sprache und des Rechnens machen die benannten Eintheilungen auch noch gegenwärtig besonders für Geschäfte des bürgerlichen Lebens nothwendig. Es ist also nur zu untersuchen, welches Eintheilungssystem zu befolgen sey. Vermittelst den Abtheilungen werden größere und kleinere Maaße erhalten; Dinge, nachdem sie groß oder klein sind, werden durch jene oder diese gemessen und ausgedrückt,

mithin auf verschiedene Einheiten bezogen. Es kömmt also darauf an, daß diese verschiedene Einheiten so angeordnet seyen, daß sich auf die leichteste Weise das Maaß der Dinge von einer Einheit auf jede andere zurückführen läßt, wodurch man dem Vortheile einer einzigen Einheit eines uneingetheilten Maaßes am nächsten kömmt. Diese Leichtigkeit aber bezieht sich auf das im Rechnen und Reden gebräuchliche Zahlensystem, welches für beydes in ganz Europa das Dezimalsystem ist. Ob dieses für Rechnung und Sprache das vorzüglichste, ist nicht ausgemacht, doch scheint von einigen das Duodezimalsystem zu voreilig bewundert worden zu seyn. Die Untersuchung aber ist nicht dieses Orts, weil sie durch die Bemerkung, daß man gegenwärtig unmöglich ein neues Zahlensystem in Zeichen und Namen vorschlagen kann, völlig überflüßig wird. Indem man aber das bisherige Zahlensystem beybehält, muß zur Erfüllung obiger Bedingung nothwendig die Dezimaleintheilung im ganzen metrischen System angenommen werden. Ausser den Vortheilen dieser Eintheilung, welche sich hier nicht auseinander setzen lassen, kann folgende Analogie schon für sie entscheiden. Das Zählen ist ein Messen blos numerischer Größen; will man also systematisch seyn, so müßen in den Maaßabtheilungen dieselbigen Verhältnisse zwischen den Größen sich finden, die nach Einheiten gezählt werden, als in den Zahlen. In diesen aber werden die Zehner, Hunderte, Tausende ꝛc. alle auf dieselbe Weise wieder gezählt, wie die

absoluten Einheiten von Eins bis Neun. Mithin müßen ausser dem einfachen Maaße auch dessen Zehn = Hundert= Tausend ɪc. = fache und ähnlich dessen Zehn = Hundert= Tausend ɪc. = Theile bestimmte Namen haben.

Doch erlaubt auch noch das Dezimalsystem Eintheilung in die Hälfte und Verdoppelung eines jeden benannten Maaßes, woferne man nur sich hütet, solchen Theilen und Vielfachen keine ganz eigene, sondern solche zusammengesetzte Namen zu geben, welche sie unmittelbar auf ihr Hauptmaaß zurückweisen.

Der Mangel an Zusammenhang der Maaßen verschiedener Art ist nach den willkührlichen und mannigfaltigen Eintheilungen die größte Ursache ihrer Verwickelung. Ein neues System muß also diesem abhelfen. So wie die Arithmetik das Gesetz der Eintheilung bestimmt, so fodert die Geometrie noch viel unbedingter den Zusammenhang, nämlich daß sich alle räumlichen Maaßen nach dem der Länge richten, welches wiederum nicht natürlich ohne Gleichförmigkeit in den Eintheilungen geschehen kann.

Die Verbindung der räumlichen Maaßen besteht darin, daß das Flächenmaaß das Quadrat des Längenmaaßes, und das körperliche Maaß dessen Würfel sey. Die Messung eines Flächen= oder körperlichen Raums geschieht seltner durch unmittelbare Vergleichung mit Größen ihrer Art, sondern oft durch Bestimmung ihrer

Längendimensionen allein, aus welchen dann das Resultat allemal zuerst in Quadraten oder Würfeln erfolgt, deren Seiten die angenommene Längeneinheit sind. Das Gesetz, welches also andere Flächen- und Körpermaaße festsetzte, handelte nicht nur gegen die Einfachheit geometrischer Grundsätze, sondern müßte selbst diesen Fehler in vollen Ausdrücken anerkennen, indem es gezwungen wäre, anzugeben, wie viel Quadrate und Kuben des Längenmaaßes jene gesetzlichen Flächen- und Körpermaaße enthielte: Denn daß reguläre Vielecke oder der Kreis zum Flächenmaaße und reguläre Körper — den Würfel ausgenommen — zum Körpermaaß sollten gewählt werden mit einer bestimmten Dimension gleich einer Längeneinheit, ist eine ganz zu übergehende Voraussetzung. Immer würden die Quadrate und Kuben der Längenmaaße, wenn sie nicht zu Maaßen in ihrer Art gewählt sind, den gesetzlich anerkannten den Vorzug streitig machen, und immerfort gebraucht, doch endlich ihr Recht erlangen, und bis dahin nicht nur einen Uebelstand im metrischen Systeme unaufhörlich aufweisen, sondern selbst den Charakter der wirklichen Einförmigkeit den eingeführten Maaßen benehmen. Vom Gewichte wird sich weiter unten zeigen, daß es mit Beziehung auf den Raum zu bestimmen ist, und so im engen Zusammenhang mit dem Längenmaaße gebracht wird, woferne das körperliche Maaß die erfoderliche Bestimmung erhalten hat.

Endlich wird noch die Versicherung der Maaßen ihre gesetzliche Festsetzung nöthig, woferne die absoluten Größen derselben nicht dem Zufalle Preis gegeben seyn sollen. Bisher konnte jedes Maaß nur physisch vorgelegt, aber nicht vorgeschrieben werden. Das Muttermaaß allein, ein immer Zufällen ausgesetztes Ding, wie sehr es auch verwahrt seyn mag, konnte nur über die Richtigkeit der Copien entscheiden, seine eigene Veränderung ließ sich an nichts weiterm wahrnehmen. Das bisher über das metrische System Gesagte betrifft nur das Verhältnißmäßige desselben, wodurch aber die Sache völlig auf des Längenmaaßes Bestimmung zurückgeführt ist, dessen absolute Größe alle übrigen vollständig bestimmt, und auf deren Wahl die Unveränderlichkeit aller Maaßen des Systems beruht. Hiemit wird auch hier die beym ersten Anblick etwa zu vermuthende Willkühr ausgeschlossen, und es kann die nöthige Bestimmung nur in der wirklichen Natur aufgesucht werden. Sollte sich keine unmittelbar als Maaßstab brauchbare unveränderliche Länge in der Natur finden, so hindert dies des System's Unveränderlichkeit nicht; jede nur hinlänglich genau bestimmbare Länge kann, woferne sie nur unveränderlich ist, dazu dienen, das System zu gründen. Man darf nur, falls diese Länge nicht leicht mit den Sinnen zu fassen wäre, das Verhältniß des Längenmaaßes zu ihr numerisch festsetzen, und zwar wird man hiezu eine Zahl wählen, welche in Beziehung auf unser Zahlensystem einfach, also leicht und ohne Irrung mittheilbar ist. Weil auch eine solche unveränderliche Länge

als das Urmaaß selbst anzusehen, so muß es als solches in das metrische System, welchem es zum Grunde liegt, passen, sich also als benannte Abtheilung in demselben finden, mithin müßen die im täglichen Gebrauch einzuführende Maaße dessen 10te, 100te, 1000te ꝛc. Theile seyn, und wenn etwa diese Größe selbst in ihren Theilen noch oft mit dem Ganzen ein Gegenstand der Vergleichung wäre, so gäbe dies einen Grund mehr zu einer solchen Abtheilung des Längenmaaßes.

Nunmehr ist also blos unter den unveränderlichen Längen die schicklichste aufzusuchen. Glücklicher Weise für eine leichter zu treffende Uebereinkunft unter den Völkern gibt es, da man doch nicht ausserhalb dem Körper, welchen wir bewohnen, wird wählen wollen, nur zwey hinlänglich unveränderliche Längen, beyde von der Erde im Ganzen genommen. Die eine ist: eine Dimension der Erdgröße selbst, die andere, die weniger unmittelbar sich darstellende, von der Kraft der Erde, die Körper an ihrer Oberfläche an sich zu halten, abzuleitende Geschwindigkeit, welche Körper nach einer bestimmten Fallzeit erreichen, oder der Raum selbst, durch welchen sie alsdenn gefallen sind, wohin auch die in der Vorstellung mehr verwickelte idealische Länge des einfachen Sekundenpendels gehört. Allein diese Größen haben ihre mechanische Entstehung gegen sich, sind für jeden Punkt der Erdoberfläche verschieden, von drey verschiedenen Elementen, der anziehenden Kraft, der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde, der Breite des Orts,

wahrscheinlich aber auch noch von seiner Lähge abhängig. Nebst diesem wird hiebey noch die Einheit der Zeit als das Hauptelement jener Größen vorausgesetzt, so daß also das Zeitmaaß eine Präliminarbestimmung des Längenmaaßes abgäbe, dieses also seinen einfachen blos geometrischen Charakter verlöhre. Die Größe des Erdkörpers gibt in jeder Rücksicht ein viel vortheilhafteres Urmaaß, vorzüglich wenn man dessen Meridianumfang dazu wählt. Ueber die Unwandelbarkeit desselben ist es zum gegenwärtigen Zweck nicht einmal nöthig, ein Wort zu sagen. Der Erdkunde — geographisch, historisch und politisch genommen — dem Reisenden, vorzüglich dem Seemanne ist diese Wahl gewiß sehr bequem, und die so mannigfaltigen Meilenmaaße können dadurch unter sich und mit den Gradeintheilungen vereiniget werden. Um dies zu erreichen, kann man, da seit langem und vorzüglich bey den Alten der rechte Winkel zur Grundlage aller Winkelvergleichungen zur Einheit dieser Größenart diente, dieselbe beybehalten, und mithin lieber statt den ganzen Meridianumfang der Erde, dessen Quadranten die Entfernung des Pols vom Aequator auf der Erdoberfläche zum Grunde aller Längenmaaße legen, die denn aus ihr durch immer fortgesetzte Eintheilungen in 10 entstehen. Es wird sich weiter unten noch ein besonderer Grund ergeben, welcher dieses Urmaaß für Helvetien sehr annehmlich erscheinen lassen muß.

Das Gewicht hat noch einer eigenthümlichen physischen Bestimmung für seine absolute Größe nöthig.

Kennten wir einen Körper, dessen materielle Quantität unveränderlich wäre, so könnte dieser die Grundlage einer unveränderlichen Gewichtsfestsetzung seyn. Hiezu ließe sich die Masse der ganzen Erde annehmen, indem es nicht scheint, daß sich von ihr Materie losreissen könne, um sich im Weltraum zu zerstreuen, sie auch wahrscheinlich nichts von andern Körpern empfängt, die feine Lichtmaterie vielleicht ausgenommen, die freylich nur nach einigen Hypothesen zwischen Körpern unseres Sternenhaufens gewechselt wird. Allein es zeigt sich hiebey eine unauflösliche Schwierigkeit; es müßte nämlich eine Quantität Materie dargelegt werden können, welche zu der ganzen Masse der Erde und ihrer Atmosphäre ein bestimmtes Verhältniß hätte Dies ist aber eine Aufgabe, an welche sich nur eine kenntnißreichere Naturlehre, als die gegenwärtige, wagen darf. Da wir nun keinen Theil des Erdkörpers als unveränderlich in der Quantität seiner Materie finden, sondern die Kräfte der Natur das Vorhandene theilweise immerfort trennen, um Neues werden zu lassen, so scheint es, als ob man von dieser Foderung eines natürlichen unveränderlichen Maaßes der Materie auch für jetzt abstehen müsse. Allein verändern sich gleich die Massen, aus welchen die Erde besteht, vermischt sich auch die Materie auf die mannigfaltigste Weise, so hat doch die Kunst des Chymikers Mittel gefunden, zu zersetzen, was die Natur vereinigte, und Materien hervor zu bringen, welche in ihrer Qualität sich genau genug einmal wie das andere verhalten. Die liquiden Körper

lassen sich vorzüglich nicht nur chymisch, sondern auch physisch ohne Unterschied in ihren Eigenschaften darstellen. Bey diesen nämlich findet sich auch, daß sie bey gleicher Raumerfüllung, unter sonst gleichen Umständen einerley Gewicht, dieselbe Materialquantität geben. Hiedurch wird also die natürliche Gewichtsbestimmung möglich, und darin bestehen, eine Materie bestimmter Natur anzugeben, von welcher dann — vorausgesetzt, sie sey nicht elastisch — eine blos dem Raum nach bestimmte Quantität die Einheit für das Maaß der Materie, oder die Gewichtseinheit wird.

Die Wahl dieser Materie ist nicht so schwierig, als man vermuthen möchte. Die große Genauigkeit, mit welcher das Gewicht bestimmt werden muß, schließt viele Körper als minder schicklich aus. Chymie und Physik vereinigen sich einen flüssigen Körper anzuweisen, und überdem zeiget die Natur selbst den vorzüglichsten an, welchen sie reichlich, schon ziemlich frey von heterogenen Theilen hervorbringt, und der leicht im höchsten Grad von Reinheit verschafft werden kann. Dieser Körper ist das Wasser. Er besitzt alle erfoderlichen Eigenschaften zu dem vorgesetzten Zweck in solcher Vollkommenheit, daß sich auch kein Wunsch für die Wahl eines schicklichern machen läßt. Da aber alle Körper von der Wärme durchdrungen werden, und ohne auf den Zusatz von Materie zu achten, welcher dadurch einer gegebenen Masse zufließen möchte, ihre Dichtigkeit ändern, so kömmt eine Bestimmung der Dichtigkeit des Wassers

hinzu, um es zur physisch vollständig unveränderlichen Qualität zu erheben, welche hinlänglich angegeben ist, wenn man annimmt, daß es das Wasser mit der größtmöglichen Dichtigkeit sey.

Der Raum, welchen dieses reine und dichteste Wasser erfüllen soll, damit dessen Menge die Quantität der Materie sey, die wir ihre Einheit nennen, und an der Waage das Einheitsgewicht, kann nicht zu suchen seyn. Es ist der Würfel der Längeneinheit. Die Nothwendigkeit dieser Annahme erhellt hinlänglich aus dem, was über den Zusammenhang der verschiedenen Maaßarten des metrischen Systems gesagt worden ist.

Wie nun solche natürliche Maaße sich wirklich darstellen lassen, mit welcher Sicherheit man von ihnen hoffen dürfe, daß sie den gewissermassen intellectuellen entsprechen, auf die das Gesetz welches ein solches System vorschriebe hinweiset, bedarf hier keiner Ausführung, indem dies alles von der Commission der fränkischen und von andern Nationen verordneten Gelehrten, welcher die Festsetzung dieser Fundamentaleinheiten aufgetragen war, verrichtet ist. Diese Commission und einige von ihren Gliedern haben sowohl über die Mittel als über die Resultate dieser Arbeit, nebst der wirklichen Darlegung nach den gegebenen Grundsätzen ausgeführter Muttermaaße, Berichte gegeben, welche den Sachkundigen zur Untersuchung, andern zur Ueberzeugung der Möglichkeit dienen können.

Es ist noch nöthig, die Maaßen dieses Systems hier im Allgemeinen anzeigen, und einigermassen mit den helvetischen in Vergleichung zu setzen, um die Aenderungen zu sehen, welche, wenn man dasselbe einführt, vorgenommen werden müßen.

Das Längenmaaß, die Grundlage des ganzen metrischen Systems, besitzen wir schon in Helvetien. Es kömmt also hier nicht darauf an, etwas Neues einzuführen, sondern den Werth eines Besitzes nur hinlänglich zu schätzen und gehörig zu benutzen. Wenn nämlich das Urmaaß, die Weite vom Pol zum Aequator auf der Erde, in 100 Millionen Theile getheilt wird, so ist diese Länge sehr genau der dritte Theil des Zürcher Fusses. Diese 4 Zoll passen also gerade in's natürliche metrische System, das hier vorgelegt worden ist; sie kann mithin als Längeneinheit gebraucht werden, wozu weiter nichts erfoderlich, als daß sie einen eignen Namen erhalte, um als Eins im Messen gezählt zu werden. Die verschiedenen Längenmaaße, welchen besondere Benennungen zu geben sind, haben die Längen von $\frac{4}{100}$, $\frac{4}{10}$, 4, 40, 400, 4000 rc. bisherige Zürcher Zolle, zwischen welchen die Längen von $\frac{2}{100}$, $\frac{8}{100}$, $\frac{2}{10}$, $\frac{8}{10}$, 2, 8, 20, 80, 200 rc. Zolle noch benannt werden können. Unter diesen Längen findet jedermann bequeme Maaße, welche die gewohnten ersetzen können. Die $\frac{4}{10}$ oder $\frac{8}{10}$ Zoll sind geschickt, den alten Zoll zu ersetzen; mit 4= oder 8= oder 20zölligem Maaßstabe kann eben so gut

gemessen werden, als mit der 12zölligen Fußlänge. Die 20 oder 40 Zolllänge ersetzt die Elle, die 80 Zoll geben das Klafter u. s. w.

Die Quadrate und Würfel dieser Längen haben nun von selbst ihre bestimmte Bedeutung. Der Würfel der Längeneinheit von 4 Zollen wird das Einheitsmaaß des Körperlichen, es sey flüssig oder trocken. Es enthält 64 Zürcher Kubikzolle, weicht wenig von der sehr bekannten Pariser Pinte ab, und einige der helvetischen Hohlmaaße sind demselben beynahe gleich, andere um dessen vierten Theil größer oder kleiner. Das sogenannte Halbviertelmaaß macht ziemlich genau den fünften Theil dieser Einheit, und kann daher vollkommen durch deren Unterabtheilungen ersetzt werden, da die Größen von $6\frac{4}{10}$, 64, 640, 6400, so wie die von $3\frac{2}{10}$, $12\frac{8}{10}$, 32, 128 Zürcher Kubikzollen eigne Namen erhalten müßen.

Der Längeneinheitswürfel, von 64 Zürcher Kubikzollen, mit reinem Wasser von der größten Dichtigkeit angefüllt, macht die Einheit des Gewichts ohngefähr gleich zwey bisherigen Pfunden, wenn man nämlich zwischen den gebräuchlichen schweren und leichten Pfunden ein mittleres annimmt. Diese Einheit wäre, obwohl sie das doppelte der bisherigen, doch nichts weniger als unbequem, weil ihre Hälfte, die also mit dem gewohnten Pfunde zusammentrifft, systematisch ist. Die neuen Benennungen fallen auf Zehntheilen und Zehn-

fachen von zwey Pfunden, auf deren Hälften und Doppelten ähnlich, wie bey den andern Massen.

Die Nomenklatur in einem metrischen System verdient noch eine besondere Aufmerksamkeit. Allein bevor die Sache selbst in den Principien erkannt und angenommen ist, darf dieses Suplement nur berührt werden. Es gibt eine zweyfache Weise, die verschiedenen Maaße zu benennen. Die eine ist systematisch, welcher zufolge nur das Längen- und Gewichtsmaaß für ihre eigentliche Einheiten Namen bekommen, die übrigen Namen aber so zusammengesetzt sind, daß in ihnen selbst ihre nähere Bestimmung sowohl der Eintheilung als der Natur liegt. Doch kann man auch blos die Einheiten verschiedener Art mit wirklich eigenthümlichen Namen belegen, und die zusammengesetzten auf die Eintheilung allein beziehen. Diese Methoden hätten ganz sicher den Vorzug, wenn sie nicht die Unverständlichkeit beym Volke wenig annehmlich machte. Denn man sieht sich gezwungen, Worte fremder Sprachen zu Hülfe zu nehmen. Die andere Benennungsmethode gibt jedem ganz in's System passendem Maaße eigene Namen, wodurch sie freylich vervielfältiget, aber kurz und verständlich werden. Uebrigens lassen sich Worte finden, welche, wofern man einmal weiß, daß die Dezimaleintheilung durchgängig dem System eigen ist, doch auf das Verhältniß der verschiedenen Maaße zu einander hinweisen. Was aber die Benennungen der Eintheilungen in die Hälfte und der Zweyfachen betrifft, so können diesen

auf keine Weise eigene Namen gegeben werden, ohne dem Dezimalsystem zuwider zu handeln. Allein in der deutschen Sprache können wir sehr bequem die Worte Halb und Doppel dem Abtheilungsnamen des Maaßes vorsetzen, auf welchen sie sich beziehen. In der Folge kömmt ein Namensystem vor, weil ohne dasselbe sich die Sache nicht klar ausdrücken läßt, und deswegen, da es hier blos als Hülfsmittel anzusehen ist, auch nicht besonders auseinander gesetzt werden soll, und von welchem, obgleich die Worte nicht unbedächtig gewählt worden sind, eine Rechtfertigung um so mehr überflüßig wäre, weil sie besseren Gedanken dafür Eintrag thun möchte. Für die französische Sprache ist keine Benennung auch nur versucht, weil es offenbar darin am schicklichsten ist, die Benennungen der fränkischen Republik benzubehalten, welche sich auch in der italienischen Sprache werden anwenden lassen.

Dieses nun zu jeder Beurtheilung ausführlich genug dargelegte metrische System kann der helvetischen Nation zur Aufnahme empfohlen werden, und es verdient die Aufmerksamkeit der Gesetzgebung, ob es nicht füglich an die Stelle der bisher üblichen Maaße und Gewichte einzuführen sey. Es vereiniget alle Erfodernisse, welche aus der Natur der Sache selbst fliessen. Gegen die Dezimaleintheilung im ganzen System und gegen den natürlichen Zusammenhang scheinen auch nicht einmal Einwürfe gemacht worden zu seyn, welches vernünftiger Weise nicht geschehen kann, weil hier nichts Willkühr-

liches Platz hat. Hingegen hat das Urmaaß Widersprüche gelitten, von welchen doch keiner dasjenige zu entkräften vermag, was für dessen Annahme gesagt werden kann. Auch hat dies System die Meynung vieler Gelehrten vereiniget, welche die Einwürfe, die man etwa hervorbringen möchte, sehr gut voraussahen, aber auch ihre Schwäche kannten, und die völlig frey waren, sich für das Vollkommenere zu entscheiden. Eine große Nation hat dies System angenommen, welcher bald mehrere hierin nachfolgen werden. Indem Helvetien sich für dasselbige erklärte, würde es nicht nur einem eigenen Bedürfnisse abhelfen, sondern auch dazu beytragen, Gleichförmigkeit in Maaß und Gewicht in Europa weiter zu unterstützen, und das Exempel dieser Republik, mit welchem es andern Nationen vorgienge, möchte einige zur baldigen Nachahmung bestimmen. Da überdem dieses System für uns alle Convenienz hat, die vorigen Maaße sehr gut ersetzt, so wäre es einigermassen widersinnig, ein anderes anzuerkennen, in welchem gar leicht diese Bequemlichkeit verlohren gehen könnte, und welches in jedem Falle den Anfang eines allgemeinen Einverständnisses hemmte, indem es gleich den ersten glücklichen Schritt, welchen nur eine in so mannigfaltigem Verkehr stehende Nation, als die fränkische thun konnte, zum Theil vergeblich werden ließe, auch selbst unser Commerzialverhältniß mit derselben wahrscheinlich zu unserm Schaden stöhrte. Schon fängt auch Spanien an, auf diesen Gegenstand aufmerksam zu werden, und das natürliche metrische

System zu einer künftigen Einführung anzuempfehlen.

In einem zu dieser Absicht zu entwerfenden Gesetze würde der Inhalt folgender Artikel nothwendig gehören.

Die Längeneinheit ist der Vierhundertmillionste Theil des Meridiansumfangs der Erde. Dieses Längenmaaß (gleicht dem dritten Theil eines Zürcher Fusses, und) soll — Finger — heißen.

Die Flächeneinheit ist das Quadrat der Längeneinheit mit dem Namen — Quadratfinger. —

Die körperliche Einheit, das Maaß sowohl der flüssigen als trocknen Dinge, ist der Würfel der Längeneinheit, und heißt — Kubikfinger. —

Die Gewichteinheit soll das Gewicht eines — Kubikfingers — des reinsten und dichtesten Wassers seyn, und den Namen — Pfund — tragen.

Alle Abtheilungen dieser Maaße sollen dezimal seyn, so daß jedes größere benannte Maaß oder Gewicht immer zehnmal größer ist, als das nächst kleinere eines bestimmten Namens, wenn nicht der Name selbst schon an sich das Verhältniß bestimmt.

Jede Hauptabtheilung mag in die Hälfte getheilt werden, so wie auch ihr Doppeltes genommen werden kann. Solche Abtheilungen aber tragen die Namen der Hauptabtheilung, deren Hälfte oder Doppelte sie sind, mit Vorsetzung der Worte Halb oder Doppel.



Für die Långenmaaße sind folgende Benennungen und Verhåltniße:

Halblinie,	Name	der Långe	von	0,5	Linie.
Linie,	—	—	—	1	—
Doppellinie,	—	—	—	2	—
Halbzoll,	—	—	—	5	—
Zoll,	—	—	—	10	—
Doppelzoll,	—	—	—	20	—
Halbfinger,	—	—	—	5	Zollen.
Finger,	—	—	—	10	—
Doppelfinger,	—	—	—	20	—
Halbelle,	—	—	—	5	Finger.
Elle,	—	—	—	10	—
Doppelelle,	—	—	—	20	—
Halbkette,	—	—	—	5	Ellen.
Kette,	—	—	—	10	—
Doppelkette,	—	—	—	20	—
Halbschnur,	—	—	—	5	Ketten.
Schnur,	—	—	—	10	—
Doppelschnur,	—	—	—	20	—

Flåchenmaaße und ihre Benennung.

Quadratlinie,					
Quadratzoll,	Name	d. Flåche	v.	100	Quadratlinien.
Quadratfinger,	—	—	—	100	Quadratzoll.
Quadratelle,	—	—	—	100	Quadratfinger.
Quadratkette,	—	—	—	100	Quadratellen.
Halbquadratschnur,		—	—	50	Quadratketten.
Quadratschnur,	—	—	—	100	— —

Körperliche Maaße und ihre Benennung.

Kubikzehntel,	Name d. Raums v.			100	Kubikzollen.
Doppelkubikzehntel,	—	—	—	200	—
Halbkubikfinger,	—	—	—	500	—
Kubikfinger,	—	—	—	1000	—
Doppelkubikfinger,	—	—	—	2	Kubikfingern.
Halbkubikzehner,	—	—	—	5	—
Kubikzehner,	—	—	—	10	—
Doppelkubikzehner,	—	—	—	20	—
Halbkubikhundert,	—	—	—	50	—
Kubikhundert,	—	—	—	100	—
Doppelkubikhundert,	—	—	—	200	—

Ferner die Kuben der größern so wie der kleinern Långenmaaße.

Die Gewichte und ihre Namen.

Halbas,	Name d. Gewichts von			0,5	As.
As,	—	—	—	1	—
Doppelas,	—	—	—	2	—
Halbgran,	—	—	—	5	—
Gran,	—	—	—	10	—
Doppelgran,	—	—	—	20	—
Halbskrupel,	—	—	—	5	Gran.
Skrupel,	—	—	—	10	—
Doppelskrupel,	—	—	—	20	—

Halbdrachme,	Name d.	Gewichts	von	5	Skrupel.
Drachme,	—	—	—	10	—
Doppeldrachme,	—	—	—	20	—
Halbloth,	—	—	—	5	Drachme.
Loth,	—	—	—	10	—
Doppelloth,	—	—	—	20	—
Halbunze,	—	—	—	5	Loth.
Unze,	—	—	—	10	—
Doppelunze,	—	—	—	20	—
Halbpfund,	—	—	—	5	Unzen.
Pfund,	—	—	—	10	—
Doppelpfund,	—	—	—	20	—
Halbstein,	—	—	—	5	Pfund.
Stein,	—	—	—	10	—
Doppelstein,	—	—	—	20	—
Halbzentner,	—	—	—	5	Stein.
Zentner,	—	—	—	10	—
Doppelzentner,	—	—	—	20	—

Hiebey ist nur zu bemerken, daß die letzteren Artikel eine andere Form erhalten können, welche sie kürzer abzufassen erlaubt. Dabey möchte der Vortheil erhalten werden, die Zahlen überhaupt mehr auszuschliessen. Hier ist eine weitläuftige Form vorsätzlich beybehalten. Das Gesetz selbst aber hat nicht nöthig, sich zu erläutern, es muß nur erläuterungsfähig seyn, ohne daß man von dessen Sinn abweichen könne.

Um einer solchen Anordnung ihre Ausführung zu sichern; dem Bürger die Aufnahme des neuen metrischen

Systems zu erleichtern, ohne seine Freyheit zu beschränken, ist auf folgende Punkte zu sehen:

Daß Vergleichungen der bisherigen helvetischen Maaße, vornemlich der bekannteren in ganzen Cantonen gebrauchten, mit den neuen Maaßen angestellt und ihre Resultate öffentlich bekannt gemacht werden.

Daß gesorgt werde, öffentlich die neuen Maaße zu jedermanns Gebrauch aufzustellen, und daß genaue Modellmaaße wenigstens in jedem Cantonshauptort vorhanden seyen. Auch daß sich die Bürger um billige Preise Maaß und Gewicht verschaffen können.

Daß von einer zu bestimmenden Zeit an nur allein das neueingeführte Maaß einer Polizey unterworfen sey.

Daß von eben dem Zeitpunkte an Alle öffentliche Beamten der Republik kein anderes Maaß mehr gebrauchen und anerkennen.

Daß alle öffentlich handeltreibende Bürger gehalten seyen, die neuen Maaße der Republik Polizeybeamten vorzuweisen, damit die nach denselben fodernden Käufer nicht aus Nachlässigkeit der Verkäufer ans alte Maaß gebunden bleiben.

Daß das, was auf den letzten Artikel Bezug hat, allmählig und progressiv von einem Canton zum andern mit jedesmaliger Bestimmung der Zeitepoche geschehe.

Diese Artikel bedürfen gegenwärtig der Entwickelung noch nicht, welche ihnen zu geben ist, wenn das dargelegte natürliche metrische System gesetzliche Anerkennung erhält. Was am schicklichsten im Allgemeinen und insbesondere für Helvetien ausgeführt werden soll, ist hier die Hauptsache; und woferne nur die Ausführung über-

haupt als nicht schwierig dargethan ist, wie es denn auch wirklich zu seyn scheint, so ist es leicht, über die nähere Anordnung, wie derselben am vortheilhaftesten entsprochen werden könnte, sich zu vereinigen.

Die große Einfachheit dieses Systems, seine Klarheit, die hervorstechenden Grundsätze exakter Wissenschaften, auf welchen es beruht, müssen demselben einen leichten Eingang verschaffen, und werden eine glückliche Volksbelehrung nach sich ziehen. Die Sicherheit, daß eine solche metrische Anordnung weder willkührlichen Abänderungen noch allmählig entstehender Ungewißheit unterworfen seyn könne, daß der bloße Ausdruck des Gesetzes, der unmöglich zweydeutig seyn kann, sie unverfälscht erhält, geben derselben eine Würde, die einem so wichtigen den größten Theil menschlicher Verhandlungen umfassenden Gegenstande angemessen ist.

Damit eine genauere Vergleichung zwischen den Maaßen des vorgeschlagenen metrischen Systems und bisher gebräuchlichen angestellt werden könne, als im gemachten Vortrage geschehen ist, sind folgende Tafeln zugefügt. Da das ehemalige französische Maaß ziemlich bekannt, so ist das neue metrische System auch mit diesem verglichen, und dann mit den Zürcher und Berner Maaßen, welche schon am besten durch gedruckte Berichte bekannt sind. Eine vollständigere Vergleichung wäre hier zwar am gehörigen Orte, allein sie kann nicht gegeben werden, weil die meisten Maaße Helvetiens mit andern bekanntern und besser bestimmten wohl nie gehörig verglichen worden.

Erste

Vergleichung zwischen den neuen

Längen.		
Benennung.		
Systematische.	Populäre.	Vorgeschlagene deutsche.
Millimetre	Trait	Linie . .
Centimetre	Doigt	Zoll . .
Decimetre	Palme (le)	Finger . .
Metre	Metre	Elle . .
Decametre	Perche	Kette . .
Hectometre	— —	Schnur . .
Kilometre	Mille	-- -- . .
Myriametre	Lieue	Meile . .
Flächen.		
Centiare	Metre carré	Quadratelle . .
Are	Perche carrée	Quadratkette . .
Hectare	Arpent	Morgen . .
Hohlmaaße für		
Decilitre	Verre	Zehntel-Kubikfinger .
Litre	Pinte	Kubik-Finger . .
Decalitre	Velte	Zehner-Kubikfinger .
Hohlmaaße für		
Litre	Pinte	Kubik-Finger . .
Decalitre	Boisseau	Kubik-Zehner . .
Hectolitre	Setier	Kubik-Hunderter .
Kilolitre	Muid	Kubik-Elle . .

T a f e l.

und den alten franz. Maaßen.

M a a ß e.

	Fuße.	Zolle.	Linien.	Zehntaus. Theile.		
. . .	0	0	0	4433	. 0,443296	Linien.
. . .	0	0	4	4330	. 0,369413	Zoll.
. . .	0	3	8	3296	. 3,694130	—
. . .	3	0	11	2960	. 3,078444	Fuß.
. . .	30	9	4	9600	. 5,130740	Toisen.
. . .	307	10	1	6000	. 51,307400	—
. . .	3078	5	4	0000	. 513,074000	—
. . .	30784	5	4	0000	. 5130,740000	—

M a a ß e.

	Quadr. Fuße.	Quadr. Zolle.	Quadr. Linien.		
. . .	9	68	95,34	. 196511,3436	Qdr.Linien.
. . .	947	98	30,36	. 136466,1714	— Zolle.
. . .	94768	29	12,16	. 94768,1746	— Fuße.

flüssige Materien.

	Kubikzoll.	Kubiklinien.		
. . . .	5	71,27	. 8711,269	Kubiklinien.
. . . .	50	712,69	. 50,412416	— Zolle.
. . . .	504	214,93	. 504,124160	— —

trockne Materien.

	Kubikfuß.	Kubikzolle.	Kubiklinien.
. .		50	712,69
. .		504	214,93
. .	2	1585	421,26
. .	29	300	756,58



Solides		
Decistère Stère	Solive Stère	Kubik-Hunderter . . Kubik-Elle . . . .

Ge=		
Milligramme	– –	As . .
Centigramme	– –	Gran . .
Decigramme	Grain	Skrupel . .
Gramme	Denier	Drachme . .
Decagramme	Gros	Loth . .
Hectogramme	Once	Unze . .
Kilogramme	Livre	Pfund . .
Myriagramme	–	Stein . .
10 Myriagrs	Quintal	Zentner . .
100 Myriagrs	Millier	Tonne . .

erſten Tafel.

Maaß.

	Kubikfuß.
. . . .	2,917385
. . . .	29,173852

wicht.

	Pfund.	Unzen.	Gros.	Gran.	Zehntauſ. Theile.		
. .	0	0	0	0	0188		
. .	0	0	0	0	1882		
. .	0	0	0	1	8827		
. .	0	0	0	18	8271	. .	18,827150	Gran.
. .	0	0	2	44	2715	. .	2,614882	Gros.
. .	0	3	2	10	7150	. .	3,268603	Unzen.
. .	2	0	5	35	1500	. .	2.042877	Pfund.
. .	20	6	6	63	5000	. .	20,428770	—
. .	204	3	4	59	0000	. .	204,287700	—
. .	2042	14	0	14	0000	. .	2042,877000	—

Zweyte
Vergleichung der ehemaligen franz.

Alt-französische Maaße machen
Längen.
1 Linie
1 Zoll
1 Fuß
Elle
Toise von 6 Fuß
Ruthe (Perche oder Corde) von 18 Fuß
-- -- -- -- 18 -- 4 Zoll
-- -- -- -- 19 -- -- --
-- -- -- -- 19 -- 6 --
-- -- -- -- 20 -- -- --
-- -- -- -- 22 -- -- --
Lieue von 2280,33 Toisen
Post von 2000 Toisen
Flächen.
Quadrat-Linie
-- -- Zoll
-- -- Fuß
-- -- Toise
18 füßige Quadratruthe
20 -- -- --
22 -- -- --
(Arpent) Juchart von 100 Quadratruthen zu 18 Fuß
-- -- -- -- -- 20 --
-- -- -- -- -- 22 --
Körperliche
Kubik-Linie
-- Zoll
-- Fuß

Tafel.

Maaße mit den neuen.

in		Ganzen u.	Zehntaus. Theile	der neuen Maaße.		
Maaße.						
.	.	2	2558	Millimetres	Traits	Linien.
		[27	0699	-- --	-- --	-- --
.	.	[2	7070	Centimetres	Doigts	Zolle.
		{324	8394	Millimetres	Traits	Linien.
.	.	{32	4840	Centimetres	Doigts	Zolle.
		{3	2484	Decimetres	Palmes	Finger.
		[11	8891	-- --	-- --	-- --
.	.	[1	1889	Metres	Metres	Ellen
.	.	1	9490	-- --	-- --	--
.	.	5	8471	-- --	-- --	--
.	.	5	9554	-- --	-- --	--
.	.	6	2802	-- --	-- --	--
.	.	6	3344	-- --	-- --	--
.	.	6	4968	-- --	-- --	--
.	.	7	1465	-- --	-- --	--
.	.	4444	4444	-- --	-- --	--
.	.	3898	0726	-- --	-- --	--
Maaße.						
.	.	5	0888	Millim. carrés	Traits carrés	Qdr. Linien.
		[732	7821	-- --	-- --	-- --
.	.	[7	3278	Centim. carrés	Doigts carrés	-- Zolle.
		[1055	2063	-- --	-- --	-- --
.	.	[10	5521	Decim. carrés	Palmes carrés	- Finger.
.	.	3	7987	Metres carrés	Metres carrés	-- Ellen.
.	.	34	1887	-- --	-- --	-- --
.	.	42	2082	-- --	-- --	-- --
.	.	51	0720	-- --	-- --	-- --
.	.	34	1887	Ares	Perch. carrées	-- Ketten.
.	.	0	4221	Hectares	Arpents	-- Schnüre.
.	.	0	5107	-- --	-- --	-- --
Maaße.						
.	.	11	4794	Millim. cub.	Traits cubiq.	Kubik-Linien.
		[19836	3746	-- --	-- --	-- --
.	.	[19	8364	Centim. cub.	Doigts cubiq.	-- Zolle.
		[34277255	2607	Millim. cub.	Traits --	-- Linien.
.		[34	2773	Decim. cub.	Palmes --	-- Finger.

Fortsetzung der

Alt-französische Maaße machen

Holz=

112 Kubikfuß Brennholz, Corde de Bois
3 — Zimmerholz, Solive
56 — Brennholz, Voie oder Demi-corde

Hohlmaaße

Demi-posson
Posson
Demi-setier hält 2 Possons
Chopine hält 2 Demi-setiers
Pinte hält 2 Chopines oder 46,95 Kubikzoll
Velte hält 8 Pintes
Quartaut hält 9 Veltes
Feuillette hält 2 Quartauts
Muid hält 2 Feuillettes

Hohlmaaße

Mesurette
Litron hält 16 Mesurettes
Boisseau hält 16 Litrons oder 655,78 Kubikzoll

Minot hält
- 3 Boisseaux fürs Getraide
- 4 — — fürs Salz.
- 6 — — für den Haber.
- 8 — — für Holzkohlen.

Mine hält 6 Minots, also in Getraide
Setier hält 2 Mines, — —

Muid hält
- 12 Setiers, — —
- 10 — für Holzkohlen.

Ge=

Grain
Denier oder Scrupule hält 24 Grains
Gros hält 3 Deniers
Once hält 8 Gros
Marc hält 8 Onces
Livre hält 16 —
Quintal hält 100 Livres
Karat, Gewicht für Edelsteine, hält 3,866 Grains

zweyten Tafel.

[...]n	Ganzen u.	Zehntaus. Theile	der neuen Maaße.		
Maaße.					
. .	3	8490	Stères	Stères	Kubik-Ellen.
. .	1	0283	Decistères	Solives	— Hundert.
. .	1	9245	Stères	Stères	— Ellen.
des Flüssigen.					
. .	0	5821	Decilitres	Verres	Kubik-Zehntel.
. .	1	1641	—	—	— —
. .	0	2328	Litres	Pintes	Kubik-Finger.
. .	0	4656	—	—	— —
. .	0	9313	—	—	— —
. .	7	4505	—	—	— —
. .	6	7055	Decalitres	Veltes	Kubik-Zehner.
. .	13	4110	—	—	— —
. .	26	8219	—	—	— —
des Trockenen.					
. .	0	5081	Decilitres		Kubik-Zehntel.
. .	8	1302	—		— —
. .	13	0083	Litres	Pintes	Kubik-Finger.
. .	3	9025	Decalitres	Boisseaux	Kubik-Zehner.
. .	7	8050	— —	—	— —
. .	1	5610	Hectolitres	Setiers	Kubik-Hunderter.
. .	1	8732	Kilolitres	Muids	— Ellen.
wicht.					
. .	53	1148	Milligrammes		Asse.
. .	12	7475	Decigrammes	Grains	Strupel.
. .	3	8243	Grammes	Deniers	Drachmen.
. .	3	0594	Decagrammes	Gros	Loth.
. .	2	4475	Hectogrammes	Onces	Unzen.
. .	4	8951	— —	—	—
. .	48	9506	Kilogrammes	Livres	Pfund.
. .	2	0534	Decigrammes	Grains	Strupel.

Dritte

Vergleichung der Maaße der

Zürcher Maaße
Längen.
Fuß . . . .
Elle von 2 Fuß . . .
Holzfuß . . . .
Klafter zu 6 Fuß (Holzfuße) . .
Ruthe zu 10 Fuß . . .
Flächen.
Juchart, gewöhnliche, zu 36000 Quadratfuß .
Juchart für Waldung zu 40000 Quadratfuß .
Juchart für Reben zu 32000 Quadratfuß . .
Hohlmaaße
Stotzen . . . .
Halb-Maaß . . . .
Maaß . . . .
Kopf von 2 Maaß . . .
Viertel von 8 Kopf trübes Maaß . .
Eimer von 4 Viertel — — . .
Saum von $1\frac{1}{2}$ Eimer — — . .
Viertel von $7\frac{1}{2}$ Kopf lauteres Maaß . .
Eimer von 30 Kopf — — . .
Saum von 45 Kopf — — . .
Stadt- oder Schenkmaaß . . .
Halber Stotzen . . . .
Hohlmaaße
Glatte
Mütt . . . .
Viertel von $\frac{1}{4}$ Mütt . . .
Vierling von $\frac{1}{16}$ Mütt . . .
Mäsli von $\frac{1}{64}$ Mütt . . .
Immi von $\frac{1}{9}$ Viertel . . .

Tafel.

Stadt Zürich mit den neuen.

machen in		Ganze u.	Zehntaus. Theile	der neuen Maaße
Maaße.				
.	.	3	0002	Finger.
.	.	6	0004	—
.	.	3	1055	—
.	.	1	8633	Ellen.
.	.	3	0002	—
Maaße.				
.	.	32	4051	Quadratketten.
.	.	36	0057	— —
.	.	28	8040	— —
für's Flüssige.				
.	.	4	5395	Zehntel.
.	.	9	0789	—
.	.	1	8158	Kubikfinger.
.	.	3	6316	— —
.	.	2	9053	Zehner.
.	.	1	1621	Hunderter.
.	.	1	7432	— —
.	.	2	7237	Zehner.
.	.	1	0895	Hunderter.
.	.	1	6342	— —
.	.	1	6423	Kubikfinger.
.	.	2	0528	Zehntel.
des Trockenen. Früchte.				
.	.	0	8272	Hunderter.
.	.	2	0679	Zehner.
.	.	0	5169	—
.	.	1	2925	Kubikfinger.
.	.	2	2978	— —

Fortsetzung der

Zürcher Maaße
Hülsen-
Mäsli
Vierling von 4 Mäsli
Viertel von 4 Vierling
Malter von 16 Viertel
Körperliche Maaße
Klafter Brennholz 108 Kubikfuß
— Turben 72 Zürcher Kubikfuße
Korb Turben 6 — —
— Kohlen, gehäuft
— — bestrichen
Maaß Steinkohlen
— Oel
Viertel Salz
Mäs Salz
Ge-
Pfund (leichtes)
Loth von $\frac{1}{32}$ Pfund
Quintli von $\frac{1}{4}$ Loth
Pfennig von $\frac{1}{4}$ Quintli
Heller von $\frac{1}{2}$ Pfennig
As von $\frac{1}{17}$ Pfennig
Pfund (schweres) von 18 Unzen

dritten Tafel.

machen in		Ganze u.	Zehntaus. Theile.	der neuen Maaße
Früchte.				
.	.	1	7267	Kubikfinger.
.	.	0	6907	Zehner.
.	.	2	7628	—
.	.	4	4205	Hunderter.
anderer Materien.				
.	.	3	2346	Kubikellen.
.	.	1	9444	— —
.	.	16	2032	Kubikzehner.
.	.	3	7222	Kubikeller.
.	.	2	8951	— —
.	.	3	0381	Kubikhunderter.
.	.	1	3429	Kubikfinger.
.	.	2	3000	Kubikzehner.
.	.	9	2001	— —
wicht.				
.	.	46	8579	Loth.
.	.	1	4643	—
.	.	3	6607	Drachmen.
.	.	9	1520	Skrupel.
.	.	4	5760	— —
.	.	5	3835	Gran.
.	.	52	7151	Loth.

Vierte

Vergleichung der Maaße der

Berner Maaße
Längen.
Fuß von 12 Zoll
Elle von 22 Zoll 2 Linien
Heuklafter von 6 Fuß
Werkklafter von 8 Fuß
Ruthe von 10 Fuß
Steinbrecherschuh von 13 Werkzollen
Flächen.
Wiesen-Juchart von 32000 Quadratfuß
— — — 35000 — —
Aecker-Juchart — 40000 — —
Wald-Juchart — 45000 — —
Hohlmaaße
Halbvierteli
Vierteli
Halbmaaß
Maaß
Brente von 25 Maaß
Saum von 4 Brenten
Hohlmaaße
Sechszehnerli
Achterli
Imi von 2 Achterli
Halbmäs von 2 Imi
Mäs
Mütt von 12 Mäs

Tafel.

Stadt Bern mit den neuen.

machen in	Ganze u.	Zehntaus. Theile	der neuen Maaße
Maaße.			
. .	2	9326	Finger.
. .	5	4171	—
. .	1	7595	Ellen.
. .	2	3461	—
. .	2	9326	—
. .	3	1769	Finger.
Maaße.			
. .	27	5200	Quadratketten.
. .	30	1000	— —
. .	34	4000	— —
. .	38	7000	— —
für's Flüssige.			
. .	2	0890	Kubikzehntel.
. .	4	1780	— —
. .	0	8356	Kubikfinger.
. .	1	6712	— —
. .	4	1780	Kubikzehner.
. .	1	6712	Kubikhunderter.
für's Getraide.			
. .	0	8757	Kubikfinger.
. .	1	7514	— —
. .	3	5028	— —
. .	0	7006	Kubikzehner.
. .	1	4011	— —
. .	1	6813	Kubikhunderter.

Berner Maaße

Körperliche Maaße

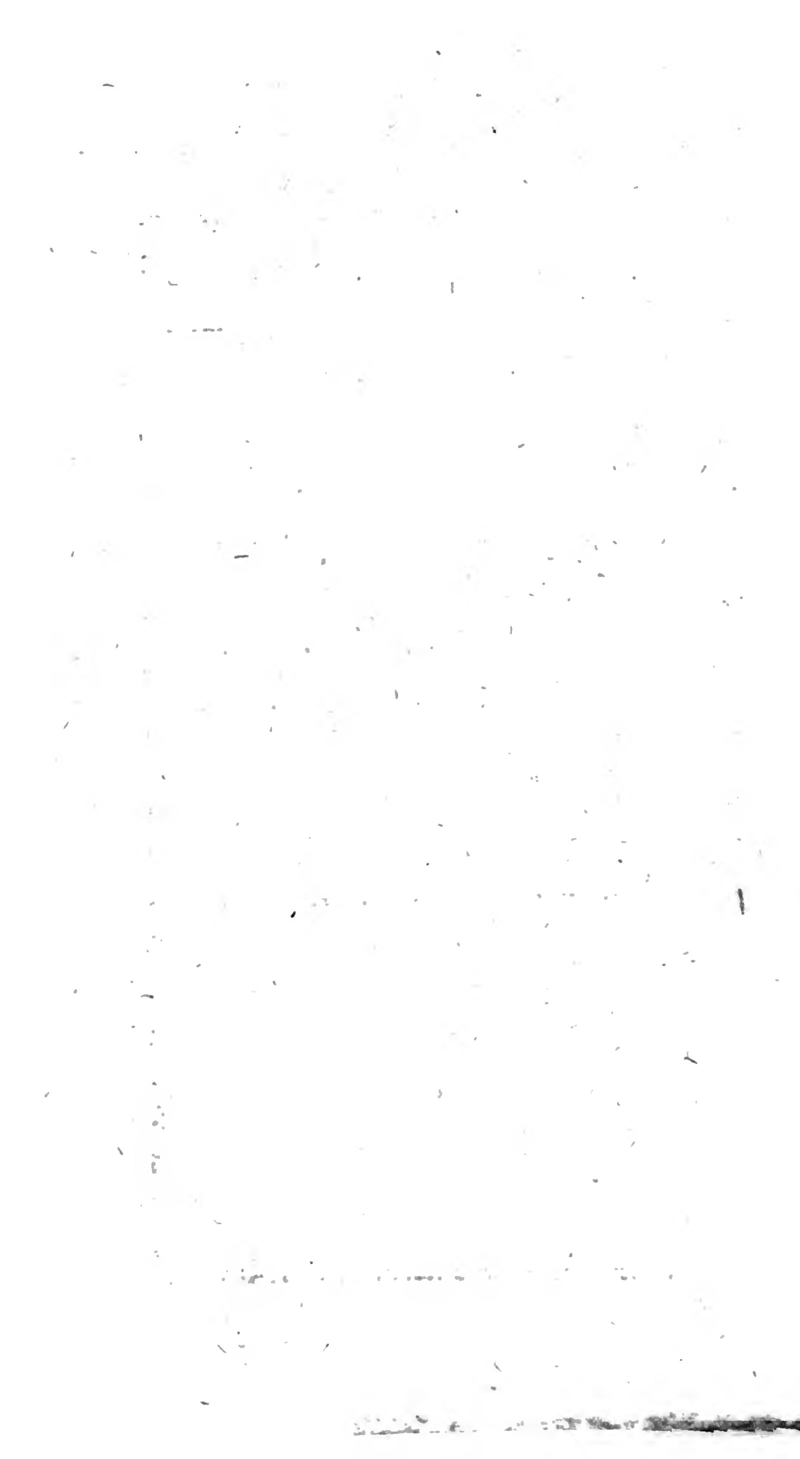
Klafter Brennholz von 105 Kubikfuß	.	.	.
Klafter Heu — 216 — —		.	.
Kalk, das Fäßlein zu $13\frac{1}{2}$ — —		.	.
Gips, — — — $14\frac{7}{8}$ — —		.	.

Ge-

Pfund (schweres)	.	.	.
Loth	.	.	.
Quintlin	.	.	.
Pfennig	.	.	.
Pfund (leichtes) Markgewicht. S. Tafel I.			
Pfund, medizinisches, nach einem Muttergewicht			.
Unze — — — — —			.
— — — in den Apotheken		.	.
Drachme — — — — —		.	.
Skrupel — — — — —		.	.
Gran — — — — —		.	.

vierten Tafel.

machen in	Ganze u.	Zehntaus. Theile	der neuen Maaße
anderer Materien.			
. .	2	6481	Kubikellen.
. .	5	4476	— —
. .	0	3405	— —
. .	0	3751	— —
wicht.			
. .	52	0100	Loth.
. .	1	6253	—
. .	4	0633	Drachmen.
. .	1	0158	— —
. .	35	7091	Loth.
. .	2	9750	—
. .	2	9800	—
. .	3	7250	Drachmen.
. .	1	2417	— —
. .	6	2083	Gran.



Fünfte

Vergleichung der neuen Maaße

Neue Maaße machen in	Ganze u.	Zehntaus. Theile	der Maaße von Zürich
Längen-			
Halblinie . .	0	2400	Linie . .
Linie . . .	0	4800	— . .
Doppellinie . .	0	9600	— . .
Halbzoll . .	2	3998	— . .
Zoll . . .	4	7996	— . .
Doppelzoll . .	0	8000	Zoll . .
Halbfinger . .	1	9998	— . .
Finger . . .	3	9996	— . .
Doppelfinger . .	7	9993	— . .
Halbelle . . .	19	9983	— . .
Elle . . .	39	9966	— . .
Doppelelle . .	79	9932	— . .
Halbkette . .	16	6652	Fuß . .
Kette . . .	33	3305	— . .
Doppelkette . .	66	6610	— . .
Halbschnur . .	16	6652	Ruthen . .
Schnur . . .	33	3305	— . .
Doppelschnur . .	66	6610	— . .
Meile . . .	3333	0000	— . .
Flächen-			
Quadratkette . .	1110	9240	Quadratfuß . .
Halbquadratschnur .	1	5429	Juchart v. 36000 Q. F. .
Quadratschnur .	3	0859	— — — .
Körperliche			
Zehntel . .	0	2203	Stotzen . .
Doppelzehntel .	0	4406	— . .
Halbkubikfinger .	0	2753	Maaß . .
Kubikfinger . .	0	5507	— . .
Doppelkubikfinger .	1	1014	— . .
	1	5473	Mäsli glatte Frucht .
	1	1582	Mäsli rauhe Frucht.
Halbzehner . .	1	3768	Kopf . .
	0	9673	Vierling gl. Fr. .
	0	7239	Vierling rauhe Fr.

Tafel.

mit Maaßen von Zürich und Bern.

und in		Ganze u.	Zehntaus. Theile	der Maaße von Bern
Maaße.				
.	.	0	2455	Linie.
.	.	0	4910	—
.	.	0	9821	—
.	.	2	4552	—
.	.	4	9104	—
.	.	0	8184	Zoll.
.	.	2	0460	—
.	.	4	0920	—
.	.	8	1840	—
.	.	0	9230	Elle zu 22 Zoll.
.	.	1	8460	— —
.	.	3	6920	— —
.	.	17	0498	Fuß.
.	.	34	0997	—
.	.	68	1994	—
.	.	170	4985	—
.	.	340	9970	—
.	.	681	9940	
.	.	34100	0000	—
Maaße.				
.	.	1116	2790	Quadratfuß.
.	.	1	6611	Juchart von 35000 Qdr. F.
.	.	3	3223	— — — —
Maaße.				
.	.	0	4787	Halbvierteli.
.	.	0	9574	— —
.	.	0	5983	Halbmaaß.
.	.	1	1967	— —
.	.	1	1967	Maaß.
.	.	1	1419	Achtel Mäs trockene Frucht.
.	.	2	9918	Maaß.
.	.	1	4274	Immi.

Neue Maaße machen in	Ganze u.	Zehntaus. Theile	der Maaße von Zürich
	0	3671	Viertel zu $7\frac{1}{2}$ Kopf .
Zehner . . .	0	4836	Viertel glatte Frucht .
	0	3619	Viertel rauhe Frucht.
	0	7343	Viertel fürs Flüssige .
Doppelzehner . .	0	9673	Viertel glatte Frucht .
	0	7239	Viertel rauhe Frucht.
	0	4589	Eimer von 30 Kopf .
Halbhunderter .	0	6044	Mütt glatte Frucht .
	0	1131	Malter rauhe Frucht.
	0	6119	Saum von 45 Kopf .
Hunderter . .	1	2089	Mütt . .
	0	2262	Malter.
Doppelhunderter .	1	2238	Saum . .
	0	4524	Malter . .
Kubikelle . .	37	0294	Kubikfuß . .

Ge

As . . .	0	0185	As.
Gran . . .	0	1851	—
Skrupel . . .	1	8575	—
Drachme . . .	1	0926	Pfennig . .
Loth . . .	2	7316	Quintli . .
Halbunze . .	3	4146	Loth . .
Unze . . .	6	8292	— . .
Doppelunze . .	13	6584	— . .
Halbpfund . .	1	0670	Pfund . .
Pfund . . .	2	1341	— . .
	1	8969	schweres Pfund .
Stein . . .	18	9690	. .

fünften Tafel.

und in	Ganze u.	Zehntaus. Theile	der Maaße von Bern
. .	5	9836	Maaß.
. .	1	4274	Halbmäs.
. .	11	9072	Maaß.
. .	1	4274	Mäs.
. .	1	1967	Brenten.
. .	3	5685	Mäs.
. .	0	5984	Saum.
. .	0	5948	Mütt.
. .	1	1968	Saum.
. .	1	1896	Mütt.
. .	89	6507	Kubikfuß.

wicht.

. .	0	9848	Pfennig.
. .	2	4621	Quintli.
. .	3	0776	Loth.
. .	3	0776	Unzen.
. .	6	1552	—
. .	12	3104	—
. .	1	9235	Pfund.
. .	19	2350	

Beabsichtigter Zweck hat die Wiederholung einiger Begriffe im zweyten Stücke genöthiget, welche schon im ersten vorkommen. Die in diesem vorgeschlagene Nomenklatur ist vorsätzlich in den Tabellen zum gemeinen Gebrauch abgekürzt. Um keine neue Wörter zu gebrauchen, sind doch noch vielleicht die Namen der körperlichen Maaßen einigen Erinnerungen ausgesetzt, welchen wohl ausgewichen werden möchte, wenn man sich entschlöße, den zehnten Theil eines Kubikfingers mit dem Namen Zehntlein statt Zehntel zu bezeichnen; den Kubikfinger Fingerich zu nennen; zehn Kubikfinger Zehnerich statt Zehner zu heißen, und den Hunderter oder 100 Kubikfinger Hunderterich. Die Nomenklatur ist übrigens früher entworfen als die populäre fränkische, und der Umstand, daß in dieser der Finger (Doigt) der Breite in jener der Länge nach am menschlichen Körper ungefähr auf das Maaß hinweiset, scheint nicht hinlänglich, um es im Deutschen im angenommenen Sinn zu verwerfen, wenn nicht ein an sich besseres Wort für die Fingerlänge gefunden wird.

Druckfehler im ersten Stück.

Seite 25, Zeile 16, statt Standgrundlinien lese man Standlinien.

— 26, Anmerk. Zeile 6, statt $\frac{1}{324}$ lese man $\frac{1}{334}$.

— 28, Zeile 1, statt 343,295936 Linie lese man 443,295936 Linie.

— 28, — 1, statt $343\frac{296}{1000}$ Linie lese man $443\frac{296}{1000}$ Linie.

— 40, — 7, statt mehr 4 Grade lese man mehr als 4 Grade.


M.WINCKLER-GERBE
RELIURE
LAUSANNE



